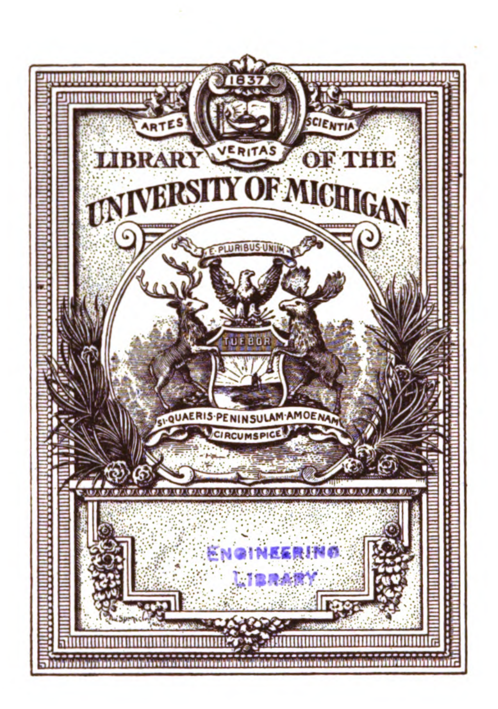
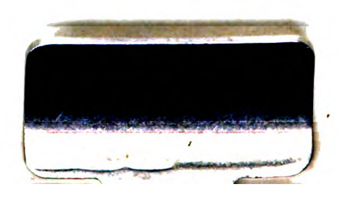

B 427074




1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



ZEITSCHRIFT

FÜR

VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAGE UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover

und

C. Steppes,
Steuerrath in München.

XXIV. Band.

(1895.)

STUTTGART.

VERLAG VON KONRAD WITTWER.

1895.

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

Sachregister.

Namenregister.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 1. Band XXIV.

1. Januar.

Die Rechnungen beim Einschneiden.

Wiederholt schon wurden in dieser Zeitschrift Erweiterungen und Ergänzungen der naturgemäss am weitesten verbreiteten preussischen Anweisung IX vom 25. October 1881 angeregt: im 21. Jahrgang eine Controle der Bildung von ν_a^b, im 22. und gegenwärtigen Vorschläge zur anderweitigen Entnahme der Coefficienten der Unbekannten in den Fehlergleichungen. Die nun im 6. Hefte heuer erschienene Abhandlung über die Berechnung der a und b giebt mir zu nachfolgenden Mittheilungen namentlich deshalb Veranlassung, weil in der Aufzählung der gegenwärtig gebräuchlichen Berechnungsweisen die in Bayern übliche — wiewohl im Druck veröffentlicht — keine Erwähnung findet. Bezüglich ihrer Zweckmässigkeit dürfte sie mit den andern erwähnten concurriren können, doch sollen auch hier keine Vorzüge oder Nachtheile besonders hervorgehoben werden, weil, wie der Verfasser des letztgenannten Artikels richtig anführt, persönliche Anschauungen und Gewohnheiten zu sehr ins Gewicht fallen.

Um die nun zu schildernde Entnahme der Coefficienten aus graphischen Tafeln richtig würdigen zu können, sei es gestattet, den gegen die preussische Anweisung abweichenden Gang der trigonometrischen Rechnungen in Bayern nach der technischen Anleitung von Franke hier kurz vorzuführen und an einem Beispiele zu erläutern, wo des leichteren Verständnisses halber die preussischen Bezeichnungen beibehalten sind.

Die Anweisung IX prüft die Richtigkeit der Neigungen ν durch die bekannte Formel

$$\operatorname{tg}(45^0 + \nu) = \frac{\Delta x + \Delta y}{\Delta x - \Delta y}$$

unter der Voraussetzung richtiger Bildung der Coordinatendifferenzen. Eine durchgreifende Prüfung verlangt auch die Controle der richtigen Bildung der Δx und Δy. Sie erfolgt nun einfach in der Weise, dass man den Logarithmus der Coordinatendifferenz vermehrt um log 2 niederschreibt, was bei der Einfachheit des letzteren ohne Zwischenrechnung

geschehen kann, dann den Numerus dieser doppelten Coordinatendifferenz aufschlägt, mittels Schiebezettels die doppelte Coordinate des gesuchten Punktes beifügt und durch nunmehrige Division mit 2 die Coordinate des gegebenen Punktes richtig erhalten muss.

Der der Tangente entnommene Winkel bedarf der Bestätigung der Richtigkeit: sie erfolgt durch gleichzeitiges Aufschlagen von Sinus und Cosinus auf die gleiche Stellenzahl wie die gegebene Tangente und 2 malige Bildung von s durch $\frac{\Delta y}{\sin n}$ und $\frac{\Delta x}{\cos n}$ Der Werth von s wird auf 5 oder 10 m abgerundet einer vierstelligen Logarithmentafel entnommen.

Zu einer Kreistheilung mit 1^0 Intervall (linearer Abstand 2 mm) auf carrirtem Papier (Seite eines Quadrats ca. 2,5 mm) sind concentrische Kreise mit den Radien $\frac{206265}{10\,s}$ — und benannt nach den Entfernungen s — gezogen. Um eine gegebene Richtung festzulegen, kann man an der Randtheilung entweder einen im Mittelpunkt der Kreise befestigten Faden anhalten oder bei grösserem Maassstab der Tafel ein drehbares Lineal eventuell mit Interpolationen für die Entfernungen (wobei dann die Kreise entbehrlich erscheinen) um das Centrum drehen. In der festgelegten Richtung (Neigung) markirt man sich nun den der Entfernung entsprechenden Punkt und liest man a und b als Horizontal- bezw. Verticalprojection der Strecke Punkt-Centrum im Quadratschema ab.

Die kleineren (auf photographischem Wege hergestellten) Tafeln enthalten nun Kreise entsprechend den Entfernungen

von	400	bis	500 m	mit Zwischenkreisen für je	25 m
„	500	„	1000 „	„ „ „ „	50 „
„	1000	„	2000 „	„ „ „ „	200 „
„	2000	„	4000 „	„ „ „ „	500 „.

Der Radius des Kreises für 500 m beträgt 10 cm. (Zur Verschärfung der Genauigkeit kann man bei grösseren Entfernungen als 2000 m die Coefficienten für $\frac{s}{2}$ oder $\frac{s}{10}$ suchen.)

Endlich scheint es sehr wichtig die Absolutglieder der Fehlergleichungen zu prüfen.

Bei inneren Richtungen subtrahirt die preussische Anweisung IX n_1 (die gerechnete vorläufige Neigung des 1. Strahles) von den übrigen Neigungen und bildet dann „Rechnung minus Beobachtung“ zwischen diesen Neigungsdifferenzen und dem beobachteten Satz. Also

$$f = w - a$$

und dann f' durch Zulegen von $-\frac{[w-a]}{i}$.

Nach der Anleitung nebst Nachtrag von Franke wird der gemessene Satz auf die erste Neigung vorläufig orientirt. Es ist also auch da, wo nur innere Richtungen gemessen sind, stets schon die Grad- und Minutenzahl der zu suchenden Tangente vor dem Aufschlagen bekannt.

Beispiel.

Verm.-Anw. IX. S. 168.

11	10	8
$\mathfrak{y} = -$ 56 244,58	— 58 975,85	— 60 331,86
$\mathfrak{x} = +$ 17 699,01	+ 15 707,05	+ 20 347,78
$y - \mathfrak{y}$	— 2731,27	— 4087,28
$x - \mathfrak{x}$	— 1991,96	+ 2648,77
$\log \Delta y$	3. 436 365$_n$	3. 611 435$_n$
$\log \Delta x$	3. 299 281$_n$	3. 423 044
$\log \operatorname{tg} n$	0. 137 084	0. 188 391$_n$
$\log \sin n$	9. 907 385$_n$	9. 923 861$_n$
$\log \cos n$	9. 770 301$_n$	9. 735 470
$\log s$	3. 5289 80	3. 687 574
s	3380	4870
n	233° 53′ 46,0″	302° 56′ 43,0″
a	— 5,0	— 3,6
b	+ 3,6	— 2,3

Prüfung der Neigungen.

Standp.		11 Brebel	Standp.		11 Brebel.
$2\mathfrak{y}$		— 112 489,16	$2\mathfrak{y}$		— 112 489,16
$2\mathfrak{x}$		+ 35 398,02	$2\mathfrak{x}$		+ 35 398,02
$\log 2\Delta y$	10	3. 737 395$_n$	$\log 2\Delta y$	8	3. 912 465$_n$
$2\Delta y$		— 5462,55	$2\Delta y$		— 8174,56
$2y$		— 11 7951,71	$2y$		— 12 0663,72
y		— 58 975,85	y		— 60 331,86
$\log 2\Delta x$		3. 600 311$_n$	$\log 2\Delta x$		3. 724 074
$2\Delta x$		— 3983,93	$2\Delta x$		+ 5297,54
$2x$		+ 31 414,09	$2x$		+ 40 695,56
x		+ 15 707,04*)	x		+ 20 347,78

Sohin für innere Richtungen, wenn wieder i die Ordnungszahl bedeutet

$$n_i - (n_1 + a_i) = f_i$$

also

$$[n] - [(n_1 + a)] = [f]$$

und

$$\frac{[f]}{i} = z \text{ gesetzt}$$

$$[n] - i \cdot n_1 - [a] = i \cdot z$$

1) $$[n] - [a] = i\,(n_1 + z)$$

eine unabhängige Controle für die richtige Bildung der Absolutglieder (die ebenso für die Rechnung nach der Anweisung IX gilt). Für äussere Richtungen folgt analog aus

$$f_i = n_i - (\Phi_i \mp \pi)$$

2) $$[n] - [\Phi] = [f]$$

---

*) Solche Unterschiede sind Folge abnormer logarithmischer Differenzen infolge Abrundung der letzten Tafelstelle oder des abgerundeten Zuschlages der part. prop.

Die Summirung von $[n]$, $[\alpha]$, $[\Phi]$ erstreckt sich in den meisten Fällen nur auf die Secunden.

Die obigen Formeln 1 und 2 geben angewendet auf das Beispiel Anw. IX S. 168

Innere Richtungen:		Aeussere Richtungen	
$[n] = 26{,}6''$		$[n] = 56{,}2''$	
$[\alpha] = 33{,}6$		$[\Phi] = 48{,}5$	
$53{,}0$		$[f] = +7{,}7$	
$n_1 = 46{,}0$			
$z = -2{,}8$			
$43{,}2 \times 4$			
$52{,}8$			

München, April 1894. *Dr. Ig. Bischoff.*

Zur Auslegung der abgeänderten Prüfungsordnung für preussische Landmesser.

Es scheint ein Missverständniss in Hinsicht der Abänderungen vom 12. Juni 1893 zur Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882 bei einzelnen Lehrherren zu bestehen, das ihren Zöglingen ernste Nachtheile bringen könnte. Man begegnet der Anschauung, dass Eleven, welche die praktische Vorbereitung zur Landmesserlaufbahn vor dem 1. Juli 1894 begonnen haben, in Betreff der Studienzeit sowie der Probearbeiten und der Beurtheilung dieser durch die Prüfungscommision noch nicht den abändernden Bestimmungen vom 12. Juni 1893 unterworfen seien. Hiernach würden solche Eleven nach wie vor, und selbst wenn sie erst nach vielen Jahren in das Studium an der Hochschule einträten, die Wahl frei haben, ob sie von der vorgeschriebenen dreijährigen Vorbereitungszeit für die Landmesserprüfung ein oder zwei Jahre dem geodätischen Studium widmen wollen, ferner, ob sie ihre Probearbeiten und die dazu gehörigen Feldausweise und Pläne gleich zu Anfang ihres Studiums der Prüfungscommission vorlegen wollen, oder sich vorbehalten, nur Zeugnisse ihrer Lehrherren über die Ausführung der Probearbeiten, und zwar erst bei der Anmeldung zur Landmesserprüfung einzureichen.

Nun sagt aber der Ministerialerlass vom 12. Juni 1893 ausdrücklich: „Die Bestimmungen in den §§ 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 und 28 der Vorschriften vom 4. September 1882 über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser werden vom 1. Juli 1894 ab aufgehoben. An ihre Stelle treten die nachfolgenden Bestimmungen.“ — Zu den wesentlichen Punkten, auf welche es hier ankommt, gehört im § 5 die neue Bestimmung, dass eine mindestens einjährige praktische Beschäftigung und der mindestens zweijährige Besuch der geodätischen Studien zu Berlin oder Poppelsdorf nachzuweisen, sowie dass die Probearbeiten, welche während der praktischen Beschäftigung anzufertigen

sind, nicht wie früher nur durch Atteste der Lehrherren zu bezeugen, sondern der Prüfungscommission einzureichen seien. Und zwar soll nach § 8 Nr. 5 die Zulassung des Candidaten zum Studium der Geodäsie für ihn nur dann die Anrechnung dieses Studiums auf die zweijährige Studienzeit und die Aussicht auf spätere Zulassung zur Landmesserprüfung begründen, wenn die Probearbeiten von der Landmesserprüfungscommission für ausreichend erachtet werden, um darzuthun, dass der Candidat schon vor dem Eintritt in das Studium der Geodäsie die erforderlichen praktischen Vorkenntnisse erworben habe.

Hieraus folgt, dass jeder nach dem 1. Juli 1894 in das Landmesserstudium an der Hochschule eintretende Eleve schon im ersten Studiensemester die Probearbeiten seiner praktischen Lehrzeit vorzulegen hat, um die Anerkennung der Prüfungscommission zu erlangen, dass ihm dies Semester angerechnet und dessen Besuch in entsprechender Form testirt werden könne. Ferner folgt, dass die Studienzeit aller nach dem 1. Juli 1894 in das geodätische Studium eintretenden Eleven mindestens zwei Jahre betragen muss.

Ausnahmen für solche, welche vor dem 1. Juli 1894 in die Praxis eingetreten sind, werden an keiner Stelle der Bestimmungen vom 12. Juni 1893 gemacht. Die eben genannten beiden Daten zeigen, dass darin auch keine Unbilligkeit liegt. Wer etwa im Herbst 1893 in die Landmesserlaufbahn und zunächst in das Elevenjahr eintrat, musste wissen, dass er frühestens im Herbst 1894, und dann nur auf Grund der neuen Bestimmungen, zu dem geodätischen Studium an einer der landwirthschaftlichen Hochschulen übergehen konnte, denn die älteren Bestimmungen waren zu dieser Zeit bereits aufgehoben.

Der Einführungserlass vom 12. Juni 1893 konnte seinem Wortlaut nach höchstens darüber Zweifel aufkommen lassen, ob die neuen Bestimmungen nicht etwa nachträglich noch auf solche Candidaten anzuwenden seien, welche am 1. Juli 1894 nach ein oder mehrjähriger Vorpraxis bereits im geodätischen Studium begriffen waren. Hierüber sind jedoch Zweifel nirgends geäussert worden. Dagegen hat die Königl. Oberprüfungscommission zu Gunsten solcher Candidaten unterm 24. November 1893 verfügt, es solle ihnen gestattet sein, ihre Probearbeiten nach den Vorschriften der §§ 7 und 8 vom 12. Juni 1893 auszuführen und nachzuweisen. Darin würde, wenn nöthig, zugleich eine maassgebende Lösung solcher Zweifel liegen.

Der Unterzeichnete hat in der Schrift: „Ausbildung und Prüfung der preussischen Landmesser und Kulturtechniker", 2. Auflage, Berlin 1893, die er in amtlichem Auftrage herausgab, dem Abdruck der Landmesserprüfungsordnung nebst den abändernden Bestimmungen einige erläuternde Angaben vorausgehen lassen. Es ist ihm mitgetheilt worden, dass die zweite dieser Angaben Zweifel darüber zulasse, ob die neuen Bestimmungen schon auf Candidaten anwendbar seien, die ihre vorgeschriebene drei-

jährige Vorbereitungszeit auf die Landmesserprüfung, also zunächst ihr Elevenjahr, vor dem 1. Juli 1894 begonnen haben. Obwohl gegenüber dem übrigen Inhalt der Schrift solche Zweifel nicht aufrecht zu halten sind, auch nach Angabe 20 in Zweifelsfällen auf Anfrage Rath und Auskunft durch die Secretariate der Hochschulen bereitwillig zugesagt wird, wollte Unterzeichneter doch nicht verfehlen, auch auf diesem Wege die richtige Auslegung der jetzt gültigen Landmesserprüfungsordnung zu vertreten.

Berlin, November 1894.

Der Vorstand der Geodätisch-kulturtechnischen Abtheilung an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule.

„Mittheilung einiger Beobachtungen über die Schätzungsgenauigkeit an Maassstäben, insbesondere an Nivellirscalen“;

von **Dr. C. Reinhertz** in Bonn.

(Fortsetzung und Schluss von Seite 677 d. vor. Jahrg.)

6. Beziehung der Grösse des Schätzungsfehlers zur Intervallstelle.

Für Genauigkeitsbestimmungen bei der Ablesung an Maassstäben hat in erster Linie nur der mittlere Totalschätzungsfehler ein praktisches Interesse, zumal ein allgemein gültiges Gesetz für die Fehlervertheilung innerhalb eines Intervalles schwerlich aufgestellt werden kann, wegen der hierbei besonders ins Gewicht fallenden, von der Art der Schätzung abhängigen Fehler. So z. B. wird das Urtheil in gewissem Sinne modificirt werden, je nachdem man bei der Bestimmung des Bruches 0,4 der Schätzung desselben die Beziehung 4:10 oder 2:5, oder die Vergleichung der Stücke 4:6 oder 2:3 zu Grunde legt, oder endlich den Abstand von der Intervallmitte zur Bildung des Urtheils mitbenutzt.

Wenn nun aber auch keine allgemeine Beziehung aufgestellt werden kann, so hat doch eine wenigstens einigermaassen begründete Kenntniss der Fehleranordnung längs des Intervalles insofern einige Bedeutung, als sie uns die Möglichkeit eröffnet, zu entscheiden, ob es überhaupt möglich und zweckmässig ist, eine Compensation der Fehler zu erreichen.

Im Allgemeinen nimmt man an, dass die Schätzungsfehler von der Mitte des Intervalles aus zu den Enden hin zunehmen, und an den Feldgrenzen ihr Maximum erreichen. Dieser Verlauf der Fehlercurve kann aber nur ein genäherter Ausdruck für die Genauigkeitsverhältnisse sein, wie jeder Beobachter auch ohne specielle Fehlerbestimmung empfindet. Bei allen derartigen Bestimmungen liefert die Schwierigkeit, welche die Beobachtung bietet, ein natürliches Genauigkeitsmaass; jeder Beobachter findet, dass es am leichtesten ist, in der Mitte des Feldes zu schätzen, dass die Entscheidung z. B. zwischen 0,3 und 0,4 weit schwieriger ist, und dagegen wieder leichter zu bestimmen zwischen 0 und 0,1, zumal wenn noch

$^1/_{20}$ angegeben werden. A priori ist nun zu vermuthen, dass dieser Unterschied auch in der Fehlergrösse zum Ausdrucke kommen müsse.

Wollte man für die Fehlerbestimmungen, deren Resultate erörtert sind, die Vertheilung der Fehlergrösse längs der Intervalleinheiten ermitteln, so müssten für jedes Zehntel, und zwar für dieselben scheinbaren Intervallgrössen, eine genügende Anzahl von wahren Fehlern beschafft werden. Da jede einzelne Gruppe 99 Ablesungen enthält, die, wie früher speciell angegeben, gleichmässig über das Intervall vertheilt sind, so liegen für jede Intervallstelle nur etwa 10 Beobachtungen aus einer Reihe vor; es ist demnach also kein genügend sicherer Schluss möglich, wenn nicht die Berechnung auf eine grosse Anzahl von Reihen ausgedehnt würde. Mit Rücksicht auf die sehr umständliche und zeitraubende Zusammenstellung und Berechnung dieser Fehler aus dem Beobachtungsmaterial wurde vor der Hand davon Abstand genommen, zumal das Resultat immerhin nur eine ganz specielle Bedeutung beanspruchen kann. Um nun aber wenigstens summarisch eine Kenntniss der Fehlervertheilung zu erhalten, wurden die Fehler für ein grösseres Stück des Intervalles gemeinschaftlich berechnet, nämlich:

1) von 0,95 bis 0,05 für die Intervallstelle 0,
2) „ 0 „ 0,15 und 0,85 „ 0 } „ „ „ 0,1 und 0,9,
3) „ 0,15 „ 0,35 „ 0,65 „ 0,85 „ } „ „ „ 0,25 „ 0,75,
4) „ 0,35 „ 0,65 „ „ „ 0,5.

Tabelle 39.

Beziehung der Grösse der Schätzungsfehler zur Intervallstelle.

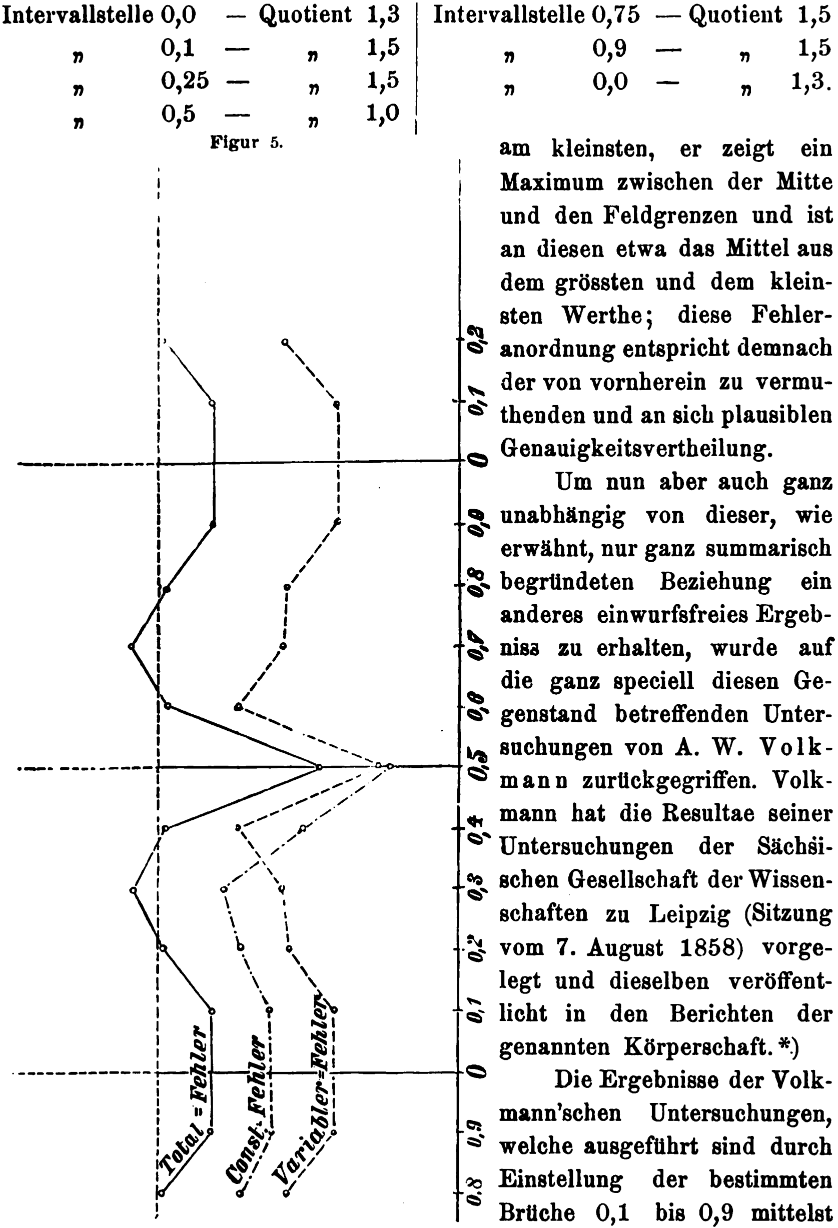
Intervallstelle		Scheinbare Intervallgrösse						Quotienten der Fehler bezogen auf die Intervallstelle 0,5.						
		9,2	4,6	1,8	0,9	0,6	0,3	9,2	4,6	1,8	0,9	0,6	0,3	Mittel
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,1 u. 0,9	0,0 bis 0,15 0,85 bis 0,0	0,026	0,046	0,070	0,094	0,084	0,149	1,2	1,4	1,5	2,2	1,2	1,5	1,5
0,5	0,35 bis 0,65	0,022	0,034	0,046	0,042	0,068	0,098	1	1	1	1	1	1	1
0,25 u 0,75	0,15 bis 0,35 0,65 bis 0,85	0,019	0,016	0,072	0,099	0,097	0,112	0,9	1,4	1,6	2,4	1,4	1,4	1,5
0,0	0,95 bis 0,05	0,027	0,030	0,064	0,087	0,084	0,130	1,2	0,9	1,4	2,0	1,2	1,3	1,3

Somit ergeben sich unter der Voraussetzung, dass für die complementären Brüche 0,1 und 0,9, 0,2 und 0,8 etc. der Fehler gleich ist, für jede Intervallstelle etwa 30 Beobachtungen, auf Grund welcher wenigstens ein einigermaassen zuverlässiger Mittelwerth gebildet werden kann. Diese Fehlerrechnung wurde auf 6 verschiedene scheinbare Intervallgrössen von 9,2 mm bis 0,3 mm ausgedehnt, wie die vorstehende Tabelle 39 nachweist. In der zweiten Abtheilung derselben sind zur Gewinnung einer besseren Uebersicht, die Fehlerwerthe auf den Mittenschätzungs-

fehler bei 0,5 J als Einheit bezogen worden. Die Tabelle zeigt zunächst, dass ein erkennbarer Unterschied in der Fehlervertheilung für die verschiedenen Intervallgrössen nicht zu bestehen scheint, und demnach das Mittel in Spalte 14 einen allgemeinen Ausdruck für die Fehleranordnung bei den vorliegenden Beobachtungen liefert. Der Fehler ist, wie die folgende Reihe zeigt, in der Mitte bei 0,5

Intervallstelle	0,0	— Quotient	1,3	Intervallstelle	0,75	— Quotient	1,5
„	0,1	— „	1,5	„	0,9	— „	1,5
„	0,25	— „	1,5	„	0,0	— „	1,3.
„	0,5	— „	1,0				

Figur 5.



am kleinsten, er zeigt ein Maximum zwischen der Mitte und den Feldgrenzen und ist an diesen etwa das Mittel aus dem grössten und dem kleinsten Werthe; diese Fehleranordnung entspricht demnach der von vornherein zu vermuthenden und an sich plausiblen Genauigkeitsvertheilung.

Um nun aber auch ganz unabhängig von dieser, wie erwähnt, nur ganz summarisch begründeten Beziehung ein anderes einwurfsfreies Ergebniss zu erhalten, wurde auf die ganz speciell diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen von A. W. Volkmann zurückgegriffen. Volkmann hat die Resultae seiner Untersuchungen der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig (Sitzung vom 7. August 1858) vorgelegt und dieselben veröffentlicht in den Berichten der genannten Körperschaft.*)

Die Ergebnisse der Volkmann'schen Untersuchungen, welche ausgeführt sind durch Einstellung der bestimmten Brüche 0,1 bis 0,9 mittelst

*) A. W. Volkmann, „Ueber das Vermögen. die Grössenverhältnisse zu schätzen", Berichte über die Verhandlungen der Königl. sächsischen Gesellschaften zu Leipzig, math.-phys. Klasse 1859, Seite 173.

eines mikrometrischen Schraubenapparates und Bestimmung der Abweichungen gegen den Sollbetrag sind kurz die folgenden:

Der Gesammtschätzungsfehler zerfällt in zwei Theile, einen constanten und einen variablen Theil, von welchen der erstere wieder zwei Theile enthält, und zwar einen vom Ausgangspunkte der Schätzung abhängigen und einen davon unabhängigen.

Die Lage des Ausgangspunktes der Schätzung (rechts oder links, bezw. oben oder unten) hat auf die Grösse der variablen und auch der constanten Fehler keinen Einfluss, sondern vorzugsweise nur auf das Vorzeichen der constanten Fehler.

Die relative Grösse der Brüche beeinflusst die Grösse der Fehler, und zwar sowohl die der constanten, wie die der variablen Fehler, wobei für complementäre Brüche die Fehler äquivalent sind.

Da Volkmann seinen Berechnungen den durchschnittlichen Fehler zu Grunde legt, so habe ich aus den auf den Seiten 179—182 a. a. O. speciell nachgewiesenen Beobachtungsergebnissen die Fehlerquadratsummen und danach den mittleren totalen und den variablen Fehler, und zwar für die complementären Brüche gemeinschaftlich, abgeleitet. Die Resultate dieser Rechnung sind in der folgenden Tabelle 40 angegeben.

Tabelle 40. (Hierzu Fig. 5.)

Intervallstelle	0,1 0,9	0,2 0,8	0,3 0,7	0,4 0,6	0,5
Mittlerer Totalfehler	± 16,4	± 19,7	± 21,9	± 19,5	± 9,2
Quotient	1,8	2,1	2,4	2,1	1
Mittlerer variabler Fehler.	± 8,4	± 11,6	± 11,8	± 14,7	± 5,1
Quotient	1,7	2,3	2,3	2,9	1

Es ist hierbei zu bemerken, dass die Intervallgrösse 1 Pariser Linie beträgt und die Fehler in Tausendtheilen der Linie angegeben sind.

Der Verlauf der Fehlerlinien, siehe Fig. 5, sowohl für die Totalfehler, wie auch für die diesen ähnlichen variablen Fehler, ist im Allgemeinen analog dem für die eigenen Beobachtungen gefundenen und erklärt sich durch den Umstand, dass sowohl die Mitte des Intervalles, wie die Grenzstriche einen Fixpunkt für die Schätzung geben, wobei die erstere den schärfsten Anhaltspunkt gewährt. Wenn danach, um eine bequeme Uebersicht zu erlangen, wieder der Mittenschätzungsfehler als Einheit eingeführt wird, wie durch die Quotienten in der Tabelle 40 ausgedrückt ist, so erkennt man (wie auch nach Figur 5), dass der Fehler von der Mitte aus schnell wächst, dann nach den Feldgrenzen hin allmählich abnimmt; der Fehler ist bei $^1/_4$ J und $^3/_4$ J rund doppelt so gross wie bei $^1/_2$ J, und am Rande rund $1^1/_2$ mal so gross; im Ganzen aber ist der Totalfehler 1,7 mal so gross, als der variable Fehler.

Das Vorzeichen des constanten Fehlers fand sich abhängig von dem Ausgangspunkte der Schätzung, wie in der Tabelle 41 angegeben ist.

Volkmann schätzt also den Bruch, von der Ausgangsstelle an gerechnet, stets zu gross; der Verlauf dieser Linie der constanten Fehler ist wieder ähnlich den erstberechneten Fehlerarten, dem Total- und variablen Fehler, die Grösse der Ordinaten rund das Mittel jener beiden ersten. (In Figur 5 ist ein Zweig der Linie des constanten Fehlers durch die strichpunktirte Linie angedeutet.)

Die Addition der constanten Fehler (Tabelle 41, unterste Spalte) ergiebt den von der Intervallstelle unabhängigen Theil, der allein durch die Art der Schätzung bestimmt wird; sein Vorzeichen wechselt unregelmässig. Fassen wir diesen Fehler wieder als zufälligen Fehler auf, so erhalten wir die Quadratsumme 102 und danach den mittleren Fehler 10,1, d. h. nahezu gleich dem Werthe 9,2, welcher den Totalfehler für die Halbirung darstellt (Tabelle 40) und jenem Werthe äquivalent

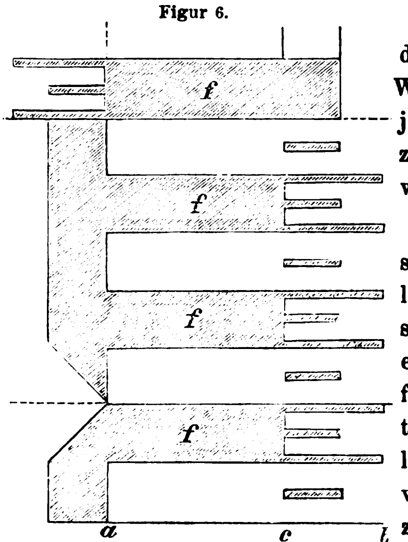
Tabelle 41.

Intervallstelle		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Anfangspunkt der Schätzung	links	+ 13,4	+ 19,8	+ 6,7	+ 11,7	+ 3,4	+ 13,4	+ 26,6	+ 10,0	+ 6,8
	rechts	— 10,8	— 9,3	— 20,0	— 12,0	— 6,2	— 4,6	— 9,5	— 19,6	— 19,4
Absolutes Mittel		12,1	14,5	13,4	11,9	4,8	9,0	18,0	14,8	13,2
Intervallstelle		0,1 0,9	0,2 0,8	0,3 0,7	0,4 0,6	0,5				
Absolutes Mittel für die complementären Brüche		12,6	14,6	15,7	10,4	4,8				
Algebraische Summe der Fehler mit Anfang rechts und links		+ 2,6	+ 10,5	— 13,3	— 0,3	2,8	+ 8,8	+ 17,1	— 9,6	— 12,6

ist, d. h. frei von dem von der Intervallstelle abhängigen Fehler. Damit haben wir ein Mittel, denjenigen Totalfehler schätzungsweise auszudrücken, den man erhält, wenn man durch systematische Anordnung der Beobachtungen den von der Intervallstelle abhängigen constanten Fehler eliminirt. Derselbe findet sich, indem man zu den Quadratsummen der variablen Fehler für jede Intervallstelle jenen soeben angegebenen mittleren Werth mit rund 10^2 hinzufügt; man erhält damit den Mittelwerth $\pm$ 14,7, während derjenige des Totalfehlers sich zu $\pm$ 17,9 findet. Diese Zahlen veranschaulichen demnach den Genauigkeitszuwachs, den man für eine der vorliegenden Beobachtungen zu erwarten hat, wenn die constanten Fehler durch rationelle Anordnung eliminirt werden. Wird nun vorausgesetzt, dass im Allgemeinen die complementären Fehler nach Grösse und Vorzeichen einander entsprechen (wie das Volkmann für seine Beobachtungen nachgewiesen hat), so erreicht man diesen Zweck, wenn

der Einfluss des constanten Fehlers durch Ablesung an complementären Intervallstellen aufgehoben wird; diese aber liegen im Mittel um $^1/_2\,J$ auseinander. Man muss daher die Ablesungen an um $^1/_2\,J$ von einander abstehenden Intervallstellen vornehmen, wobei gleichzeitig der Einfluss der variablen Fehler im Allgemeinen ein Minimum wird.

Figur 6.



Diese Regel wird bekanntlich bei den Nivellir-Wendelatten in rationeller Weise angewendet und ist in der jetzigen Anordnung meines Wissens zuerst von Vogler vorgeschlagen worden.*)

Will man noch eine weitere Verschärfung der Ablesung erzielen, so lässt sich das durch eine Vervollständigung der einfachen Feldtheilung erreichen, die allerdings die Gleichförmigkeit des Bildes etwas beeinträchtigt. Zunächst können die Ablesungen an den Feldrändern etwas verschärft werden durch Anbringung zu den Feldgrenzen symmetrischer Figuren, wie besonders durch kleine Kreise in den Feldgrenzen. Ferner kann man für die Ablesungen an den Stellen der Fehlermaxima bei $^1/_4\,J$ und $^3/_4\,J$ dadurch eine grössere Genauigkeit erreichen, dass man die betreffenden Ablesungen gewissermaassen zu Mittenschätzungen macht, indem die Halbirungspunkte der Felder markirt werden. Diese Halbirung darf aber nur derartig sein, dass dadurch die Genauigkeit der Mittenschätzung (bei $^1/_2\,J$) nicht beeinträchtigt wird; es hat also die eigentliche Schätzung im Hauptfelde zu erfolgen, die Nebentheilung soll lediglich zur Unterstützung der Schätzung an den Stellen der Fehlermaxima dienen. Nach diesen Gesichtspunkten empfiehlt sich eine Scala etwa derart, wie sie in der Figur 6 schematisch dargestellt ist.**) Die Felder gehen im Allgemeinen von a bis b durch; der letzte Theil der farbigen Felder (f, f) ist jedoch nicht voll ausgefüllt, sondern nur die Randlinien gehen bis b durch; in den Halbirungspunkten sämmtlicher Felder sind kurze Theilstriche (in der gleichen Farbe, wie die Felder f, f) angebracht. Die Theilungslinien zwischen c und b sind also nicht aufzufassen als eine Strichtheilung, eine solche würde, da die Strichmitten genau auf den Feldgrenzen liegen müssten, das Scalenbild unruhig machen, bei dieser Anordnung aber bleiben die Felder in ihrer ganzen Ausdehnung ungeändert.***)

---

*) Bauernfeind, Das bayerische Präcisions-Nivellement. 1870, Seite 17.

**) Die Stärke der Striche muss der Vergrösserung entsprechen.

***) Ein Versuch die Halbirungspunkte der Felder durch keilförmige Spitzen bezw. Einbuchtungen zu markiren, und damit gleichzeitig die Intervall-

VI.

Zusammenstellung der Resultate über die Schätzungsfehler am Fernrohrfaden.

Fassen wir nun das im Vorstehenden über die Genauigkeit der Schätzung am Fernrohrfaden Erörterte kurz zusammen, so ergeben sich die folgenden Resultate und Folgerungen:

1) Der mittlere relative Gesammtschätzungsfehler lässt sich ausdrücken als eine Function der scheinbaren Grösse der Scaleneinheit, und zwar ist der Fehler umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Intervall.

2) Daraus folgt, dass für dieselbe Scaleneinheit der mittlere Schätzungsfehler umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Vergrösserung ist.

3) Die Fadenstärke kann bei kleinen scheinbaren Intervallgrössen die Schätzungsgenauigkeit nicht unerheblich beeinflussen; eine scheinbare Fadenstärke von 0,10 mm bis 0,15 mm in deutlicher Sehweite (0,25 m) ist die günstigste.

4) Die Helligkeit der Fernrohrbilder und die „trennende Kraft“ des Fernrohrs haben innerhalb derjenigen Grenze, in der die Bilder der Scala genügend deutlich und damit für die Schätzung überhaupt erst brauchbar sind, auf die Grösse des Schätzungsfehlers keinen oder doch nur einen geringen Einfluss. (Es ist zweckmässig, bei wechselnder Beleuchtung durch Anwendung von Gitterblenden vor dem Objectiv oder eventuell auch von farbigen Gläsern vor dem Ocular die scheinbare Bildhelligkeit möglichst gleichmässig zu machen.)

5) Die Grösse der relativen Ablesungsfehler ist abhängig von der Intervallstelle, und zwar ist der Fehler am kleinsten in der Mitte des Scalenfeldes, wächst rasch nach beiden Seiten bis zu den Intervallstellen $^1/_4\,J$ und $^3/_4\,J$ und nimmt dann zu den Feldgrenzen hin wieder ab. Man kann nach den diesbezüglichen, vorbesprochenen Beobachtungen annehmen, dass der Maximalwerth des Fehlers etwa bis zum doppelten Betrage des Mittenschätzungsfehlers anwachsen kann und an den Feldgrenzen etwa das Mittel aus dem Maximal- und Minimalwerthe erreicht.

Beim Nivellement lassen sich die von der Intervallstelle abhängigen Fehler reduciren durch Anwendung der Scalenverschiebung um $^1/_2\,J$ (Wendelatte), sowie durch Anbringung einer Nebentheilung mit Halbintervallen, sowie symmetrischer Figuren in den Feldgrenzen (z. B. kleiner schwarzer Kreise).

6) Die Genauigkeit des Einstellens des Fernrohrfadens auf die Feldmitte der Scaleneinheiten entspricht der der Mittenschätzung, sie

---

viertel zu Halbirungspunkten der Kantenlinien zu machen, hatte wenig Erfolg, da bei grösseren Entfernungen die Kanten dieser Figuren nicht genügend scharf erschienen.

ist dementsprechend etwa doppelt so gross, als die durch Schätzung der zufälligen Fadenstellung zu erzielende. — Die gleiche Beziehung für die Genauigkeit dieser beiden Schätzungsmethoden wurde unabhängig von den Fernrohrbeobachtungen für Einstellen und Ablesen der Libelle gefunden.

7) Bei Anwendung der einfachen roth-weissen Felderscala ist die Schätzung im rothen Felde ungenauer als im weissen Felde, und zwar wächst dieser Genauigkeitsunterschied mit abnehmendem Intervall. Die Grösse des mittleren Gesammtschätzungsfehlers ist jedoch für die verschiedenen Scalenarten, d. i. der Doppelfeldscala, der Strichscala und der einfachen Feldscala, nahezu gleich. Für den Gebrauch der Technik empfiehlt sich am meisten die einfache Feldscala. Es ist jedoch vortheilhaft, eine matte Grundfarbe für das farbige Feld zu verwenden und bei Anwendung von Wendelatten die Scalenverschiebung derart anzuordnen, dass die Schätzung sowohl im weissen, wie im correspondirenden rothen Felde (Vor- und Rückseite der Latte) erfolgen kann, um damit den Einfluss des Feldhintergrundes nach Möglichkeit zu eliminiren.

8) Aus der in 1) ausgedrückten allgemeinen Fehlerbeziehung folgt, dass für dasselbe Fernrohr die Schätzungsgenauigkeit umgekehrt proportional der Quadratwurzel der absoluten Intervallgrösse wächst; demzufolge gewährt die $^1/_2$ cm-Theilung eine ungefähr $1^1/_2$ mal so grosse Genauigkeit, wie die Centimetertheilung. Da jedoch die $^1/_2$ cm-Theilung bei kleinen Vergrösserungen (unter 30 fach) und grösseren Entfernungen (über 70 m) zu kleine scheinbare Intervallgrössen bietet, so ist für die wechselnden Verhältnisse der Technik eine Centimeterscala mit den unter 5) und 7) angegebenen Anordnungen vorzuziehen.

9) Für dieselbe Scala und dasselbe Instrument wächst, so lange das Bild scharf und deutlich sichtbar bleibt, der mittlere Gesammtschätzungsfehler mit der Quadratwurzel aus der Entfernung.

VII.

Die Libellenfehler.

Während im Vorstehenden die Beziehungen für die Genauigkeit der Schätzung am Fernrohrfaden auf Grund der Eigenschaften von Fernrohr und Scala erörtert wurde, sind in den schon mehrfach erwähnten „Mittheilungen über einige Beobachtungen an Libellen" *) die Fehlerbeziehungen für Libellen aufgestellt worden. Die Resultate sind kurz die folgenden:

Die Eigenfehler der Libellen hängen ab von der der Libelle eigenthümlichen Richtkraft, welche bestimmt wird durch die Grösse der Blase, der Krümmung der Libelle und der jeweilig dem Libellenrohre ertheilten Neigung.

*) Diese Zeitschrift 1891, S. 257.

Die Richtkraft der Libelle wächst mit der Blasengrösse, der Stärke der Krümmung bezw. Angabe der Libelle, und der Grösse der ertheilten Neigungen.

Ist die Aufgabe gestellt, kleine Neigungen gegen die Horizontale oder geringe Schwankungen eines Instrumenttheiles, also z. B. einer Fernrohrachse, möglichst scharf in Winkelmaass auszudrücken, so sind dazu schwach gekrümmte Libellen zu benutzen, da für alle Libellen bei gleichen Neigungen die Richtkräfte gleich sind. Soll dagegen mittelst der Libelle ein Instrumenttheil, z. B. eine Fernrohrachse, in eine bestimmte Lage eingestellt werden, so muss die grosse Richtkraft der stark gekrümmten Libelle ausgenutzt werden.

Der Fehler der Libellen verschiedener Angabe, in Secunden ausgedrückt, wächst proportional der Quadratwurzel aus der Angabe; für die a. a. O. untersuchten Instrumente ergab sich die Fehlerbeziehung

für Einstellen der Libelle $0{,}09\ \sqrt{A''}$

„ Ablesen „ „ $0{,}20\ \sqrt{A''}$

wobei A'' die Angabe für eine Pariser Linie bedeutet.

VIII.

Die Verbindung von Fernrohr und Libelle zum Nivellirapparat.

Die Leistungsfähigkeit des Nivellirapparates resultirt aus derjenigen von Libelle und Fernrohr, und wird bestimmt durch die Ausnutzung derselben beim Nivellement. Wie schon auf Seite 600 d. vor. Jahrg. angegeben, sind bei der üblichen Construction der Nivellirapparate die folgenden drei Verfahren anwendbar:

I. Verfahren: Einstellen der Libelle und Ablesen der Scala,

II. „ Ablesen „ „ „ „ „ „

III. „ „ „ „ „ Einstellen „ „

Die Grösse der Fehler für diese Nivellirverfahren setzt sich zusammen aus den bezüglichen Einzelfehlern; für die Ableitung des Gesammtnivellirfehlers auf diesem Wege ist aber zu berücksichtigen, dass die Einzelfehler bei den verschiedenen Verfahren nicht ohne Weiteres nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz behandelt werden können, sondern dass diese Berechnungsart einer gewissen Beschränkung unterworfen ist, wie auf Seite 603 erörtert wurde.

Der von der Libelle herrührende Höhenrichtungsfehler, gemessen an der Scala, ist nach der oben angegebenen Beziehung

$$\lambda = \frac{C\sqrt{A''}}{\rho''} Z,$$

wobei Z die in Millimetern einzuführende Zielweite ist, wenn λ in Millimetern erhalten werden soll.

Der Schätzungsfehler an der Scala ist nach Seite 641 d. vor. Jahrg.

$$\mu = 2\,a\,\frac{\sqrt{t}\,\sqrt{Z}}{\sqrt{V}},$$

und danach der Gesammtfehler

$$M^2 = \lambda^2 + \mu^2 = \left(\frac{C}{\rho}\right)^2 A\,Z^2 + 4\,a^2\,\frac{t\,Z}{V}.$$

Zunächst ist es nun von Interesse, festzustellen, welches Verhältniss zwischen den Grössen der Einzelfehler λ und μ bei Einführung der entsprechenden Constanten besteht, da dieses Verhältniss für die Wahl des Verfahrens und der Instrumentconstanten von Wichtigkeit ist. Zu dem Zwecke bilden wir die Quotienten

$$Q = \frac{\mu}{\lambda} = \frac{2\,a\,\sqrt{t}\,\sqrt{Z} \times \rho''}{\sqrt{V}\,C\,\sqrt{A}\,Z} = \frac{2\,a.\,\rho''\,\sqrt{t}}{C} \times \frac{1}{\sqrt{A\,V\,Z}}.$$

Werden hierin die Werthe für a bezw. C eingesetzt und t gleich 5 mm bezw. 10 mm genommen, so erhalten wir die allgemeine Form

$$Q = F \times \frac{1}{\sqrt{A\,V\,Z}},$$

worin F den vom Verfahren und der Scaleneinheit abhängigen Factor darstellt.

Aus dieser allgemeinen Beziehung entnehmen wir:
der Quotient der Einzelfehler, also das Verhältniss der Grösse des Libellen- und Visurfehlers, ist

1) für dieselben Instrumentconstanten und Zielweiten abhängig vom Verfahren und dem Theilungsintervall,
2) für dasselbe Verfahren und die gleiche Theilungseinheit, bei gleichen Zielweiten abhängig von den Instrumentconstanten A und V, aber constant, sobald das Product $A\,V$ constant ist,
3) für dasselbe Verfahren und dieselben Instrumentconstanten abhängig von der Zielweite.

Sehen wir nun zunächst ab von dem unter 1) ausgedrückten Einflusse der verschiedenen Verfahren und beschränken unsere Betrachtung auf die in der Technik allgemeiner übliche Methode der Ablesung der Scala mit Einstellung oder Ablesung der Libelle, so erhalten wir nach Einführung der Werthe für die einzelnen Constanten auf Grund der auf Seite 623 d. vor. und Seite 14 dies. Jahrg. angegebenen Beziehungen die folgenden Ausdrücke:

Für das Verfahren	Bei Anwendung einer cm - Theilung	Bei Anwendung einer ½ cm - Theilung
I. Ablesung der Scala . Einstellung der Libelle	$\frac{1160}{\sqrt{A\,V\,Z}}$	$\frac{820}{\sqrt{A\,V\,Z}}$
II. Ablesung der Scala . Ablesung der Libelle .	$\frac{520}{\sqrt{A\,V\,Z}}$	$\frac{370}{\sqrt{A\,V\,Z}}$

Nach den früher mitgetheilten Beobachtungen ist für diese beiden Verfahren die Grösse des Gesammtfehlers nahezu gleich. Dass er für die erste Methode etwas grösser ist, obwohl er nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz geringer sein sollte, scheint, wie bereits erörtert,*) darin seinen Grund zu haben, dass bei der Art der ersten Beobachtungsmethode die Einzelfehler nicht unabhängig bleiben. Man kann daher als dasjenige Verfahren, welches das Verhältniss der Grösse der Einzelfehler am schärfsten zum Ausdrucke bringt, das Verfahren mit Ablesen von Libelle und Scala ansehen und die Fehlerquotienten Q dieses Verfahrens als maassgebend annehmen.

Gehen wir nun dementsprechend von den Quotienten dieses Verfahrens für die cm-Theilung aus, und führen zunächst eine mittlere Zielweite $Z = 50$ m ein, so erhalten wir die Beziehung

$$Q = \frac{520}{\sqrt{AV}} \cdot \frac{1}{\sqrt{50}} = \frac{74}{\sqrt{AV}}.$$

Nehmen wir nun weiterhin zur Darstellung extremer Verhältnisse die Constanten $A'' = 50''$ und $V = 10$ fach, oder $A'' = 10''$ und $V = 50$ fach, so erhalten wir $Q = \frac{74}{\sqrt{500}} = 3{,}3$, d. h. der Schätzungsfehler an der Scala ist 3,3 mal so gross als der Libellenfehler. Dieser letztere kommt daher bei der Bildung des Gesammtfehlers nur wenig in Betracht, wie es sich auch aus den auf Seite 601 d. vor. Jahrg. mitgetheilten Beobachtungen für die Nivellirverfahren bei Instrumentconstanten, welche zwischen den obigen Grenzen liegen, ergeben hatte. Man kann dementsprechend für eine rationelle Ausnutzung der Nivellirapparate die Bedingung einführen, dass das Fehlerverhältniss Q ein solches werde, dass der Libellenfehler, praktisch genommen, verschwinde gegenüber dem Visurfehler. Es kommt dann weiterhin nur noch darauf an, dass dieses Verhältniss für Nivellirapparate derselben Gattung im Allgemeinen constant sei und dass die Werthe A und V so bemessen werden, dass auch für diejenigen Grenzen, innerhalb welcher bei der praktischen Durchführung des Nivellirverfahrens (Terrainverhältnisse etc.) die Zielweiten naturgemäss schwanken können, das Verhältniss Q im Allgemeinen constant bleibe, dass also diejenige Zielweite Z, für welche der Quotient beider Fehlerarten $= 1$ wird, weit ausserhalb der praktisch in Betracht kommenden Zielweiten liege, wie z. B. $Z = 500$ m. Führen wir diesen Werth in die obige Gleichung ein, so erhalten wir $Q = \frac{520}{\sqrt{A\ V}\sqrt{500}} = \frac{23{,}3}{\sqrt{A\ V}}$, und für $Q = 1$, $A\ V = 23{,}3^2 = 543$ (rund 500). Wenn demnach die Instrumentconstanten so angeordnet werden, dass sie im Allgemeinen dieser Bedingung genügen, so wird damit erreicht, dass bei der Bildung des Gesammtinstrumentalfehlers der Libellenfehler praktisch ausser Betracht bleibt. Natürlich wäre es verfehlt, nach dieser Beziehung die Instrumentwerthe einfach rechnerisch ableiten zu wollen, dieselbe kann vielmehr nur die allgemeinen

*) Seite 603 d. v. Jahrg.

Gesichtspunkte für die rationelle Zusammenstellung geeigneter Werthe von A und V andeuten. Als maassgebend für die Genauigkeit des Verfahrens ist also der Visurfehler angenommen, und die Libellenconstante soll so bemessen werden, dass sie denselben zwar nicht wesentlich erhöhen kann, dagegen sollen aber auch nicht unnöthiger Weise übermässig empfindliche Libellen verwendet werden, welche nur die Arbeit erschweren ohne irgend einen Vortheil zu gewähren.

Legen wir für die Libellenconstanten die in dieser Zeitschrift 1891, S.277 vorgeschlagenen „Nummern“ zu Grunde, so würde man danach etwa Instrumentwerthe erhalten, wie sie in der folgenen Zusammenstellung (Tabelle 42) aufgeführt sind.

Tabelle 42.

Libellen-Nummer	Angabe der Libelle A	Vergrösserung des Fernrohrs V	Mittelwerth für $A\ V$
	"		
1	7—9	35—45	320
2	12—15	30—35	440
3	20—25	25	560
4	30—35	20	650
5	40—45	15	640
		Mittel	520

Nach diesen Normalen könnten im Allgemeinen die Instrumentconstanten bemessen werden; will man das Instrument lediglich zum Nivellirverfahren mit Einstellen der Libelle benutzen, so combinire man innerhalb der angedeuteten Grenzen die stärkere Vergrösserung mit der stärker gekrümmten Libelle, da für das Verfahren der Libelleneinstellung nach den früher mitgetheilten Fehlerbeziehungen wegen der stärkeren Richtkraft der Libellen mit grösserer Angabe, der Fehler verhältnissmässig klein und die Einstellung leichter ist.

Tabelle 43.

Nr.	A	V	$A\ V$
1	" 9,5	37	350
2	16,4	30	490
3	54,8	24	1320
4	14,5	17	245
5	25,1	28	700
6	13,7	20	275
7	7,5	20	150

Zur Vergleichung seien den in der Tabelle 42 angeführten Instrumentwerthen diejenigen einer Anzahl von Instrumenten (vergl. Tabelle 2)

des hiesigen geodätischen Institutes in der vorhergehenden Tabelle 43 gegenübergestellt.

Man ersieht daraus die ganz regellose Anordnung der Constanten.

Um endlich noch für die Zielweite 50 m eine Uebersicht über die nach den Beziehungen für die Einzelfehler der Libelle mit

$$\lambda = 0{,}20\sqrt{A''}\,\frac{Z}{\rho} = 0{,}0485\sqrt{A},$$

und des Scalenablesungsfehlers

$$\mu = 2\,.\,a\sqrt{Z}\sqrt{t}\cdot\frac{1}{\sqrt{V}} = \frac{3{,}58}{\sqrt{V}}$$

gebildeten Gesammtfehler zu geben, sei die folgende Tabelle 44 mitgetheilt.

Tabelle 44.

Angabe der Libelle	Libellenfehler	Vergrösserung:					
		40fach	35fach	30fach	25fach	20fach	15fach
		reiner Scalenschätzungsfehler					
		0,565	0,600	0,652	0,713	0,800	0,921
1	2	3	4	5	6	7	8
$''$							
5	0,108	0,58	0,61	0,66	0,72	0,81	0,93
10	0,153	0,59	0,62	0,67	0,73	0,82	0,94
15	0,187	0,60	0,63	0,68	0,74	0,82	0,94
20	0,216	0,61	0,64	0,69	0,75	0,83	0,95
30	0,265	0,62	0,66	0,70	0,76	0,84	0,96
40	9,306	0,64	0,68	0,72	0,78	0,86	0,97
50	0,342	0,66	0,69	0,74	0,79	0,87	0,98

2. Abhängigkeit des Nivellirfehlers von der Zielweite.

Werden in die Function für den Gesammtnivellirfehler

$$M^2 = \left(\frac{C}{\rho}\right)^2 A\,Z^2 + 4\,\frac{a^2\,t\,Z}{V}$$

je nach dem Verfahren und den Instrumentconstanten die entsprechenden Werthe eingeführt, so erhalten wir für jedes Glied der Fehlerbeziehung die Beiträge zum Totalfehler, deren Grössenverhältniss je nach dem Verfahren und den Instrumentconstanten mit der Zielweite sich verschieden gestaltet, wie soeben erörtert wurde.

Um eine Uebersicht über diese Verhältnisse zu geben, seien beispielsweise für die folgenden drei extremen Fälle die theoretischen Fehlerwerthe angeführt:

1) Verfahren: Ablesung der Scala, Einstellen der Libelle.
Theilungseinheit der Scala $t = 10$ mm,
Vergrösserung $V = 17$ fach,
Angabe der Libelle $A = 10''$.

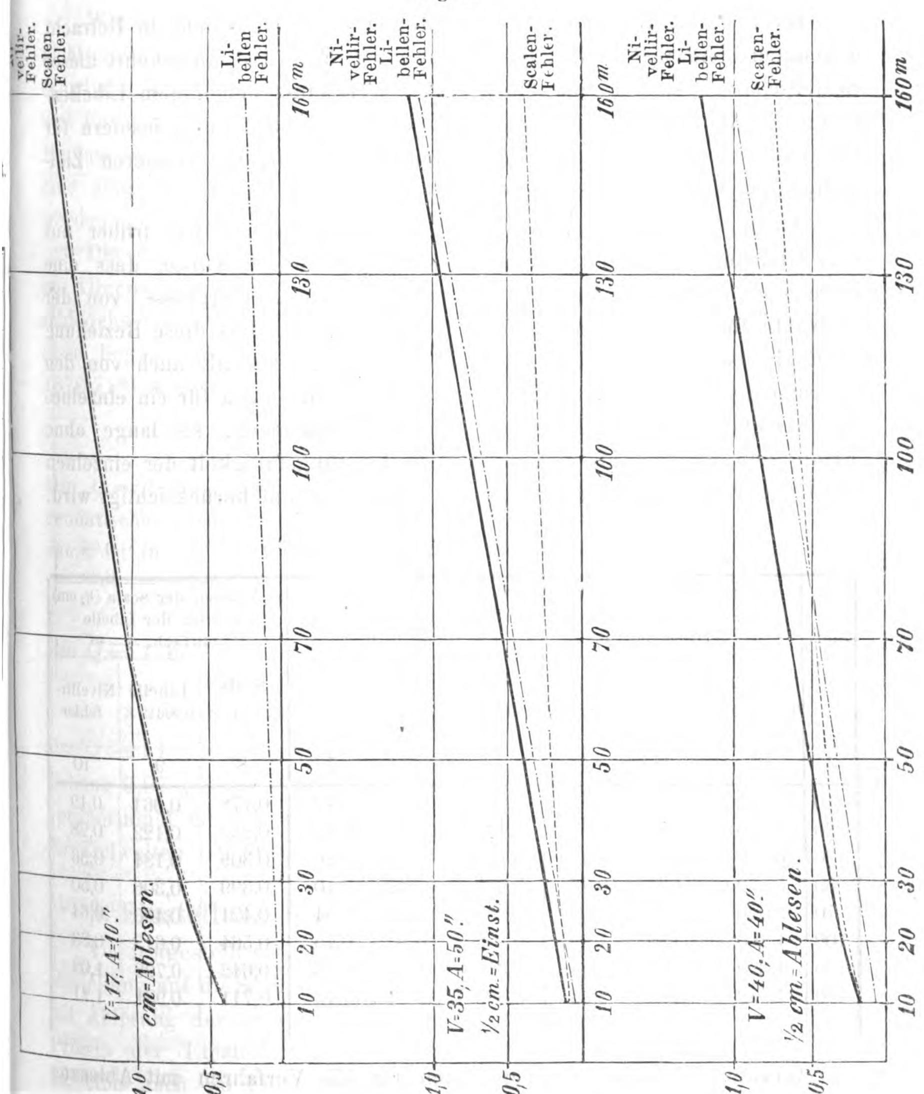
2) Verfahren: Einstellen des Fernrohrfadens auf die Feldmitten der Scala, Ablesen der Libelle.

Theilungseinheit der Scala $t = 5$ mm,

Vergrösserung $V = 35$ fach,

Angabe der Libelle $A = 50''$.

Fig. 7.



3) Verfahren: Ablesen der Scala, Ablesen der Libelle.

Theilungseinheit der Scala $t = 5$ mm,

Vergrösserung $V = 40$ fach,

Angabe der Libelle $A = 40''$.

Führen wir die entsprechenden Werthe in die Gleichung Seite 18 ein, bilden danach die Gesammtfehler für die Zielweiten $Z = 10$ bis 160 m, so erhalten wir die Nivellirfehler, wie sie die folgende Tabelle 45 nachweist, in der gleichzeitig die Einzelfehler angegeben sind.

Die Tabelle und die graphischen Darstellungen in Figur 7 zeigen unmittelbar den verschiedenen Einfluss der Einzelfehler.

Im 1. Falle kommt der Libellenfehler überhaupt nicht in Betracht gegenüber dem Scalenschätzungsfehler; im 2. Falle hat umgekehrt dieser Scalenschätzungsfehler nur einen geringen Einfluss neben dem Libellenfehler; im 3. Falle wechselt der Einfluss der Einzelfehler, insofern für die kürzeren Zielweiten der Schätzungsfehler, für die grösseren Zielweiten der Libellenfehler überwiegt.

An diesen Beispielen zeigt sich also unmittelbar, wie früher aus der Gleichung für die Fehlerquotienten Q gefolgert wurde, dass eine allgemeine Beziehung für die Abhängigkeit der Fehlergrösse von der Zielweite für die Nivellirung nicht besteht, sondern dass diese Beziehung abhängig ist sowohl vom Verfahren der Nivellirung, als auch von den Instrumentconstanten, dass also die Versuche, eine etwa für ein einzelnes Nivellement gefundene Beziehung zu verallgemeinern, so lange ohne Erfolg sein werden, als nicht vorher die Leistungsfähigkeit der einzelnen Organe der Nivellirapparate an sich ermittelt ist und berücksichtigt wird.

Tabelle 45. (Hierzu Figur 7.)

Zielweite Z	1) Ablesen der Scala (cm) Einstellen der Libelle $V = 17$ fach, $A = 10''$			2) Einstellen der Scala (1/2 cm) Ablesen der Libelle $V = 35$ fach, $A = 50''$			3) Ablesen der Scala (1/2 cm) Ablesen der Libelle $V = 40$ fach, $A = 40''$		
	Scala $0{,}122\sqrt{Z}$	Libelle $0{,}00138\,Z$	Nivellirfehler	Scala $0{,}0302\sqrt{Z}$	Libelle $0{,}00683\,Z$	Nivellirfehler	Scala $0{,}0564\sqrt{Z}$	Libelle $0{,}00613\,Z$	Nivellirfehler
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0,386	0,014	0,39	0,096	0,068	0,12	0,178	0,061	0,19
20	0,546	0,028	0,55	0,135	0,137	0,19	0,252	0,123	0,28
30	0,669	0,041	0,67	0,166	0,205	0,26	0,309	0,184	0,36
50	0,862	0,069	0,87	0,214	0,342	0,40	0,399	0,306	0,50
70	1,020	0,097	1,03	0,253	0,478	0,54	0,471	0,430	0,64
100	1,220	0,138	1,23	0,302	0,683	0,75	0,564	0,613	0,83
130	1,390	0,180	1,40	0,345	0,890	0,95	0,642	0,799	1,02
160	1,542	0,220	1,56	0,385	1,094	1,16	0,711	0,981	1,21

Werden die Instrumentconstanten für die Verfahren mit Ablesung an der Scala nach dem früher Erörterten so bemessen, dass der Libellenfehler innerhalb der in Betracht kommenden Zielweiten verschwindet, so überwiegt der Scalenablesungsfehler, das erste Glied der Gleichung für den Gesammtfehler verschwindet, und dementsprechend wächst der Nivellirfehler mit der Qurdratwurzel aus der Zielweite.

Wenn dagegen der Fernrohrvisurfehler durch Anwendung des genauesten Schätzungsverfahrens durch Einstellung des Fadens auf die Scala sehr gering gemacht wird im Vergleich zu einem grösseren Libellenfehler, so überwiegt dieser letztere, das zweite Glied der Fehlergleichung bleibt ohne Einfluss und der Nivellirfehler wächst proportional der Zielweite.

Wenn endlich die Instrumentconstanten so bemessen werden, dass nicht mehr das eine Glied der Fehlergleichung gegenüber dem anderen verschwindet, dass also z. B. innerhalb der gebräuchlichen Zielweiten Libellen- und Fernrohrvisurfehler gleich gross werden oder ihrer Grösse nach den Einfluss auf den Gesammtfehler wechseln, so genügt auch nicht mehr eine eingliedrige Function, sondern es müssen beide Glieder angesetzt werden.

Die drei vorbesprochenen Beispiele stellen extreme Fälle dar, die im Allgemeinen die Grenzen angeben, innerhalb welcher die durch verschiedene Instrumentanordnungen und das Verfahren gegebenen Verhältnisse liegen. So ist z. B. für das bayerische Präcisionsnivellement 1870/71*) $A = 4{,}5''$, $V = 32$, $t = 10$ mm, demnach

$$Q = \frac{\mu}{\lambda} = \frac{0{,}067 \sqrt{Z}}{0{,}00204\, Z} = \frac{33{,}0}{\sqrt{Z}},$$

also $Q = 1$ für $Z = 1100$ m. Für die Nivellements des preussischen geodätischen Instituts **) ist $A = 5{,}2''$, $V = 32$ bezw. 42, $t = 4$ mm, damit ist für $V = 32$,

$$Q = \frac{\mu}{\lambda} = \frac{0{,}0424 \sqrt{Z}}{0{,}0022\, Z} = \frac{19{,}3}{\sqrt{Z}},$$

also $Q = 1$ bei $Z = 370$ m, für $V = 42$ ist

$$Q = \frac{\mu}{\lambda} = \frac{0{,}0370 \sqrt{Z}}{0{,}0022\, Z} = \frac{16{,}8}{\sqrt{Z}},$$

also $Q = 1$ bei $Z = 280$ m. Dementsprechend fand Vogler ***) die Beziehung $0{,}07 \sqrt{Z}$ für Zielweiten bis zu 90 m, und Börsch †) die Beziehung „proportional einer Grösse, welche zwischen $\sqrt{Z}$ und Z zu suchen ist" für Zielweiten bis 200 bezw. 300 m.

3. Einstellung des Fernrohrfadens auf die Zielscala.

Da festgestellt ist, dass das Verfahren mit Anwendung der Fadeneinstellung auf die Scala erheblich genauere Resultate liefert, als dasjenige mit Ablesung der zufälligen Fadenstellung, so fragt es sich, ob sich das Princip der Einstellung auf die Scala nicht so gestalten lässt, dass dasselbe auch im Felde praktisch brauchbar wird und seine Vortheile allgemeiner ausgenutzt werden können, anstatt wie das bisher (wohl

*) Vergl. Tabelle 24.

**) Vergl. Tabelle 25.

***) Vogler, Ziele und Hilfsmittel geom. Präcisionsnivellements, Seite 56

†) Astronomische Nachrichten, Bd. 96, Nr. 2286, Seite 81, 83.

der Schwierigkeit der Beobachtung wegen) der Fall war, nur bei einzelnen Arbeiten, z. B. bei dem holländischen Präcisionsnivellement und den Nivellements des geodätischen Instituts. Bei dieser Art der Ausnutzung der Fadeneinstellung liegt die wesentlichste Schwierigkeit darin, dass die Beobachtung von Libelle und Fernrohrfaden nicht von einander unabhängig geschehen kann, dass vielmehr die Libelle in dem Moment abgelesen werden muss, in welchem der Faden eingestellt ist. Diese Schwierigkeit wird aber sofort beseitigt, wie man die Fadeneinstellung von der Bewegung der Libelle unabhängig macht, also die Einstellung des Scalenpunktes mit einem beweglichen Faden unter Einführung eines Ocularmikrometers vornimmt. Die Anwendung von Instrumenten nach diesem Constructionsprincip ist nicht neu. So sind z. B. schon dahingehende Versuche beim schweizerischen Präcisionsnivellement*) gemacht, aber wieder aufgegeben worden, weil die Genauigkeit der Einstellung des Fadens nicht der der Ablesung der zufälligen Fadenstellung gleich kam. Dieses Urtheil der schweizerischen Nivelleure trifft aber nach meiner Ansicht nicht das Princip, sondern die nur mangelhafte Ausnutzung des richtigen Princips. Es wurde der bewegliche Faden des Mikrometers auf die Feldgrenze eingestellt und dabei jenes ungünstige Resultat im Vergleiche zur Ablesung gewonnen. Eine günstigere Beobachtung ist schon die Einstellung auf die Feldmitte, wie sie bei dem holländischen Nivellement und dem des preussischen geodätischen Instituts angewendet wurde. Will man das Nivellirverfahren auf die höchste Leistungsfähigkeit bringen, so muss man auch die günstigsten Vorbedingungen für dieses Verfahren zu Grunde legen, man darf nicht einen Faden auf die Grenze zweier Theilungsfelder einstellen, sondern es muss der bewegliche Faden ein Doppelfaden**) sein, und es müssen die Theilungslinien einer Strichscala in diesen Doppelfaden eingestellt werden; es muss also Strichscala und beweglicher Doppelfaden angewendet werden, und die Dicke der Scalenstriche, die scheinbare Stärke des festen Fadens und der scheinbare Abstand der Doppelfäden so bemessen sein, dass dieselben für die vorkommenden Zielweiten (eventuell unter Benutzung zweier Oculare entsprechender Vergrösserung) günstige Einstellungsbedingungen gewähren.***) Die Scalenintervalle müssen ferner so bemessen sein, dass die mikrometrisch zu messenden Abstände nur so weit von der Mitte des Gesichtfeldes liegen, dass der Einfachheit wegen noch mit festem Ocular (also ohne Ocularschlitten) beobachtet werden kann. Es steht mir zur Zeit kein nach den soeben entwickelten Grundsätzen construirter Nivellirapparat zur Verfügung um die Leistungsfähigkeit durch Versuche zu prüfen. Es wird aber möglich

*) Nivellement de précision de la Suisse, 1867, p. 19.

**) Entsprechend dem Verticalfaden des Theodolits.

***) Vergl. „Förster, Ueber die Beziehung zwischen der Vergrösserung der Mikroskope und der Genauigkeit der mikrometrischen Messungen“, mitgetheilt diese Zeitschr. 1880, Seite 117.

sein, mit einem derartigen Apparate die rein instrumentelle Leistungsfähigkeit des Nivellirverfahrens auf eine bisher nicht erreichte Höhe zu bringen. Das aber kann nur für die Hauptzüge des Landeshöhennetzes und nur dann eine Berechtigung haben, wenn es vorher gelungen sein wird, für die bis jetzt gebräuchlichen hölzernen Zielscalen einen Ersatz aus einem gegen Witterungseinflüsse besser controlirbaren Material zu beschaffen. Für Nivellements von mehr örtlicher Bedeutung, für welche es sich nicht um weitgehende Fortführung der Einzelhöhenunterschiede handelt, also für die Höhenzüge zweiter Ordnung und Höhenaufnahmen für specielle technische Zwecke (Eisenbahn- und Strom-Nivellements etc.) sind aber mit Instrumenten der früher angegebenen Constanten*) unter Anwendung gut getheilter und geprüfter Wendelatten und genügend schwerer Unterlagsplatten, was die rein instrumentelle Leistungsfähigkeit anbetrifft, um die es sich hier allein handeln soll, Resultate zu erzielen, welche allen Anforderungen, welche die Technik zur Zeit stellen kann, vollauf genügen. Welches der beiden in Betracht kommenden Verfahren, entweder das mit Einstellen der Libelle und Ablesen der Scala (Verfahren I), oder Ablesen der Libelle und Scala (Verfahren II) gewählt wird, ist an sich gleichgültig, da, wie früher erörtert,**) der rein instrumentelle Genauigkeitsunterschied nur ein ganz geringer ist; entscheidend für die Wahl des Verfahrens sind allein die begleitenden Umstände, Zweckmässigkeit und Einfachheit. In dieser Hinsicht ist aber bekanntlich das I. Verfahren, weil es unabhängig von jeder Entfernungsbestimmung ist, und die Ablesung der Libelle, sowie die Reduction der Ablesungen (und damit eine weitere Fehlerquelle) vermeidet, dem II. Verfahren überlegen, wenn auch die scharfe Einstellung der Libelle eine weit grössere Uebung erfordert, als die Ablesung derselben. Das II. Verfahren ist aber an Schnelligkeit der Feldarbeit dem I. etwas überlegen, wenn ein zweiter Beobachter zur Ablesung der Libelle zur Verfügung steht, wenn die Entfernungen ohnehin genügend genau ermittelt werden müssen und die durch Reduction der Beobachtungen entstehende häusliche Mehrarbeit nicht ins Gewicht fällt. Dagegen hat das I. Verfahren wieder den nicht zu unterschätzenden Vorzug, dass auf jeder Station der Höhenunterschied direct berechnet und bei Anwendung von Wendelatten unabhängig controlirt vorliegt, ein Vortheil, der wegen der Reduction der Beobachtungen für das II. Verfahren im Felde nicht in so einfacher Weise zu erreichen ist, wenn auch bekanntlich Libellen- und Scalenablesung durch Proben je für sich gesichert werden können. Die unmittelbare Ausrechnung des Resultates im Felde vor Verlassen der Station hat aber besonders für technische Arbeiten ganz wesentliche, nicht ohne Weiteres aufzugebende Vortheile, die bei Berücksichtigung der Unabhängigkeit von der Entfernung und der (eventuell veränderlichen) Libellenangabe im Allgemeinen für das I. Verfahren sprechen.

*) Vergl. Tabelle 42.

**) Seite 605 d. vor. Jahrg.

Schlussbemerkung.

Ueberblicken wir zum Schluss noch einmal die Resultate in Bezug auf die rein instrumentelle Leistungsfähigkeit, so erkennen wir aus den mitgetheilten Fehlerwerthen und aus der allgemeinen Beziehung der Fehlergrössen zu den Werthen $\sqrt{A}$ und $\sqrt{V}$, dass sogenannte „kleine Instrumente" nur um Weniges hinter „grösseren" zurückstehen, viel weniger, als man bisher allgemein nach der Beziehung „einfach proportional" den Werthen von A und V anzunehmen geneigt war, eine Annahme, die wohl darauf zurückzuführen ist, dass man vielfach die Leistungsfähigkeit des Instrumentes an sich, mit derjenigen des mit den Instrumenten verschiedener „Qualität" üblichen Verfahrens verwechselt, oder doch nicht in gehöriger Weise getrennt hat. Der Schwerpunkt der Entwickelung der geodätischen Beobachtungstechnik liegt in der Ausbildung und rationellen Gestaltung der Methoden, dieselben müssen einfach, aber exact sein. Bei zweckmässiger und im Einzelnen wohlbegründeter Anordnung des Verfahrens lassen sich auch mit einfachen Mitteln Resultate erzielen, die allen Anforderungen genügen. Es ist dies eine Thatsache, die noch nicht genügend gewürdigt wird, die aber im Interesse einer gedeihlichen Fortentwickelung der geodätischen Beobachtungstechnik erkannt sein muss *) **).

Bonn, Juli 1892.

Internationale Erdmessung.

Die diesjährige Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung fand in der Zeit vom 5. bis 12. September in der Aula der Universität zu Innsbruck unter dem Vorsitz ihres Präsidenten Hervé Faye aus Paris statt. Die Commission hatte sich nahezu vollzählig eingefunden; ausserdem erschienen mehrere andere Delegirte, sodass 10 Staaten durch 23 Delegirte vertreten waren. Die erste Sitzung wurde durch sehr freundliche Worte der Begrüssung von seiten des K. K. Statthalters, des Bürgermeisters und des Rectors der Universität eingeleitet. Ausser den gewöhnlichen Gegenständen der Verhandlungen: den Thätigkeitsberichten des beständigen Secretairs und des Directors des Centralbureaus, sowie den Mittheilungen der Delegirten über die Fort-

*) Vergl. Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1892, Seite 104, Referat, „Ueber die Leistung eines kleinen Instruments, von G. C. Comstock." The Sidereal Messenger, 1891, Seite 406.

**) Des Verfassers „Verbindungstriangulation zwischen dem rheinischen Dreiecksnetze der europäischen Gradmessung und der Triangulation des Dortmunder Kohlenreviers der Landesaufnahme", Seite 45.

schritte der Arbeiten in den verschiedenen Ländern, standen diesmal drei wichtige Fragen auf der Tagesordnung: die Organisation der Beobachtungen über die Veränderlichkeit der geographischen Breite infolge Schwankungen der Erdachse im Erdkörper, die Organisation der Messungen der Intensität der Schwerkraft an möglichst vielen Orten der Erdoberfläche und die Erneuerung des internationalen Erdmessungs-Uebereinkommens vom October 1886, dessen Dotirung zunächst nur für zehn Jahre vorgesehen ist.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Forschung in Bezug auf die Breitenschwankungen gaben der Director und der erste Sections-Chef des Centralbureaus, Geheime Rath Helmert und Professor Albrecht aus Potsdam eingehende Mittheilung, denen Director van de Sande Bakhuyzen aus Leyden einen Bericht über seine Untersuchungen anschloss. Geheimer Rath Foerster aus Berlin besprach sodann die weitere Organisation der Forschung, worauf die Versammlung eine Specialcommission beauftragte, für die nächste allgemeine Conferenz einen Plan mit Kostenanschlag zu diesem Zwecke auszuarbeiten.

Die Erfolge, welche der österreichische Oberst-Lieutenant von Sterneck vom militair-geographischen Institut in Wien in den letzten sechs Jahren durch Messung der Intensität der Schwerkraft mit besonders compendiösen Pendelapparaten erzielte, haben nicht nur im Kreise der Erdmessung Aufsehen erregt und einen mächtigen Impuls zur Belebung dieses Forschungsgebietes gegeben, sondern es haben auch die Geologen die Nützlichkeit der Schwerkraftmessungen für ihre Zwecke erkannt, weshalb die vereinigten Akademien und Gesellschaften der Wissenschaften von Wien, Göttingen, München und Leipzig Abgesandte nach Innsbruck geschickt hatten, die mit den Vertretern der Erdmessung über das weitere Vorgehen in Berathung traten und ein vorläufiges Abkommen erzielten. Bei der im nächsten Jahre stattfindenden Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung wird auf diese Angelegenheit zurückgekommen werden. Es ist die Bildung einer besondern Section für die Untersuchung der Störungen der Schwerkraft nach Grösse und Richtung ins Auge gefasst.

Die zur Erneuerung der Convention von 1886 erforderlichen Vorarbeiten wurden einer Commission übertragen, welche mit Hülfe des Centralbureaus nach Anhörung der Wünsche der Delegirten einen Entwurf aufstellen soll, der bei der Allgemeinen Conferenz, die im September 1895 in Berlin tagen wird, zur Berathung gelangt.

Aus den verfügbaren Mitteln des Dotationsfonds der Permanenten Commission wurden fünf Credite für wissenschaftliche Zwecke, zusammen im Betrage von 18000 Mk., bewilligt. Es handelt sich dabei um die Einrichtung einer Station für Pendelmessungen im Internationalen Maass- und Gewichtsbureau in Breteuil, um Förderung der freiwilligen Beobachtungsreihen der Sternwarten zur fortgesetzten Prüfung der Schwan-

kungen der geographischen Breiten, um Untersuchungen über die Aenderung der Holzlatten durch Wärme und Feuchtigkeit und den besten Schutz gegen den Einfluss der letzteren, um Constructionsverbesserungen an Basisapparaten und um Versuche zur Herstellung eines Apparats zur Messung der Intensität der Schwerkraft auf Seeschiffen.

Die Landesberichte boten dem Fachmann wie immer eine Fülle interessanter Thatsachen; sie und die persönliche Aussprache im privaten Verkehr dienen in hervorragender Weise dazu, das Erdmessungswerk zu fördern. Am Sonnabend, 8. September, hatte die Versammlung die Ehre, einer Einladung des Statthalters Grafen Merveldt zur Soirée Folge zu leisten, bei welcher auch der Erzherzog Ferdinand zugegen war und die Delegirten ins Gespräch zog. Der folgende Sonntag vereinigte die Delegirten auf Einladung der Regierung zu einem Ausflug nach dem Achensee.

Kleinere Mittheilungen.

Zur Geschichte des Heliotrops.

„Die bewundernswürdige Erfindung des Herrn Hofrath Gauss“ nämlich die des Heliotrops, welche von Prof. Enke am Schlusse einer Abhandlung vom 25. August 1821*) kurz erwähnt wird, ist erstmals öffentlich beschrieben in einem Aufsatz (wohl von Gauss selbst?) in Nr. 126 der Göttinger Gelehrten Anzeigen vom 9. August 1821. Dieser Aufsatz ist zum Theil abgedruckt in Bode's Astronom. Jahrbuch;**) gleichzeitig ist diesem Auszug eine kurze Beschreibung der Bauart des Heliotrops angereiht auf Grund einer Mittheilung des Conducteur Schuback von Hamburg vom 8. Januar 1822. Ueber diese Beschreibung sagt jedoch Gauss in einem Schreiben vom 10. Nov. 1822 an Schumacher,***) dass „die gegebene Nachricht ganz auf einem Irrthum beruht und mit meinem Heliotrope gar nichts gemein hat“. Auffallenderweise stimmt jedoch diese Beschreibung mit derjenigen des jetzt allgemein angewandten einfachen „Bertram“schen Heliotrops so gut überein, dass es angezeigt erscheinen dürfte, solche hier wörtlich wiederzugeben:

„Das von Herrn Gauss erfundene Heliotrop besteht in einem Planspiegel, der in horizontaler und verticaler Richtung gedreht werden kann und dazu bestimmt ist, die Sonnenstrahlen durch ein kleines Loch eines Diopters einem entfernten Beobachter zuzuwerfen, um auf die Weise bei trigonometrischen Messungen einen sehr kleinen und doch sehr schön zu sehenden Zielpunkt abzugeben. Herr Hofrath Gauss hat auf einer

*) Bode's Astronomisches Jahrbuch für 1824 (gedruckt 1821) Seite 225.
**) Bode's Astr. Jahrb. für 1825 (gedr. 1822) S. 251 u. 252.
***) Schumacher's Astronomische Nachrichten 1823 S. 444.

Entfernung von $11^1/_2$ geogr. Meilen dieses Licht durch ein Fernrohr noch sehr gut sehen können. Herr Professor Schumacher und Herr Repsold haben sich bei Messung ihrer Standlinie auch dieses Instruments bedient.“ Rührt hiernach die Angabe über die Bauart des Heliotrops nicht wohl von Repsold her und ist von Schuback nicht genau richtig wiedergegeben? Dann dürfte Vorstehendes einen Beitrag liefern zur Klärung der von Nagel, Helmert und Bertram 1877/78 erörterten Frage.†)

Gauss selbst, welcher anlässlich seiner Gradmessung auf Grund theoretischer Untersuchungen zu der Erfindung des Heliotrops gelangte, erwähnt desselben, sofern nicht der oben erwähnte Aufsatz von ihm geschrieben ist, öffentlich erst in einem Schreiben an Schumacher in des letzteren Astronomischen Nachrichten 1823 S. 105 und 440; nachdem er in einem Bericht über seine Gradmessungsarbeiten vom 7. Januar 1822 dem Kgl. Cabinetsministerium Mittheilung hierüber gemacht hatte.††) Eingehend beschreibt Gauss jedoch die Bauart, Prüfung und Berichtigung des Instruments erst 1827 in Schumacher's Astr. Nachrichten Band V S. 329—334. Zu Beobachtungen hat Gauss 1821 einen, 1822 u. 1823 je 3, 1824 u. 1825 je 4 Heliotrope benutzt.†††) Auch hatte 1822 Struve schon 4 und Müffling schon mehrere solche in Gebrauch.*)

Bohnenberger hielt im April 1825 in einer Sitzung der leitenden Behörde der Landesvermessung Württembergs einen mündlichen Vortrag „über die Vortheile des Gebrauchs von Heliotropen, deren er zwei, als hinlänglich, angeschafft habe“. Die letzteren wurden 1824 von Buzengeiger, Universitätsmechaniker in Tübingen, nach den Angaben Bohnenberger's hergestellt. Ihre Bauart weicht etwas von derjenigen Gauss' ab „weil diese Instrumente nicht nachgemacht, sondern erfunden werden mussten, da uns**) die Einrichtung der ursprünglichen Erfindung von Prof. Gauss in Göttingen nicht bekannt war.“***) In der Hauptsache, dem Spiegelwerk, ist jedoch die Bohnenberger'sche Bauart mit der Gauss'schen übereinstimmend, nur sind statt der „Stiele“, mit welchen Gauss Spiegel und Fernrohr je um ihre Achse dreht, von Bohnenberger Triebwerke angebracht. Das um seine mechanische Achse drehbare Fernrohr ruht in einem Gestell, welches mit den 3 Stellschrauben, die unmittelbar auf das Postament gestellt werden, fest verbunden ist. Eine Drehung des Fernrohres um eine verticale Achse ist nicht möglich, daher die Centrirung

†) Civilingenieur 1877 S. 270 u. 630. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1877 S. 609, 1878 S. 34 u. 193.

††) Zeitschr. f. V. 1885 S. 120—128.

†††) Zeitschr. f. V. 1885 S. 152 Note 64.

*) Astronomische Nachrichten 1824 S. 135 und S. 38.

**) Nämlich Bohnenberger und Buzengeiger.

***) Wörtlich aus einem Schreiben Buzengeiger's vom 12. März 1832.

und Richtung des Instruments nach dem Beobachtungspunkt etwas umständlich wird. Mit diesen Instrumenten wurden 1826 Leuchtversuche auf grössere Entfernung vorgenommen, ein ausgiebiger Gebrauch hiervon wurde jedoch bei der Haupttriangulirung Württembergs 1818/32 nicht gemacht.

Stuttgart, Oct. 1894. *Steiff.*

Bücherschau.

Ueber die Methode der kleinsten Quadrate von Professor Dr. Richard Henke, Oberlehrer am Annen-Gymnasium zu Dresden. Zweite unveränderte Auflage, nebst Zusätzen. Leipzig 1894, B. G. Teubner. 2 Mk.

Unter allen Büchern über Methode der kleinsten Quadrate, welche nicht Lehrbücher und nicht Leitfaden für den Praktiker sind, ist diese kleine Schrift von Henke, welche schon 1872 in Helmert's Buch über M. d. kl. Q. S. 95 empfohlen wurde, wohl eins der interessantesten, indem sie die geschichtliche Entwickelung und dann noch eine verallgemeinerte Auffassung der Methode bietet.

Die M. d. kl. Q. steht in den mathematischen Wissenschaften auf der Grenze zwischen Theorie und Praxis und hat den Zweck, zwischen beiden zu vermitteln. In der Darstellung und Kritik der verschiedenen Begründungsweisen dieser Methode wird die erste Begründung von Gauss in der theoria motus vom Verfasser noch heute als die vorzüglichste betrachtet; dazu wird Legendre mit seiner lediglich empirischen Auffassung erwähnt. Dann kommt Laplace mit dem schon früher von Boscowich vorgeschlagenen Princip, die Summe der ersten Potenzen der übrig bleibenden Fehler möglichst klein zu machen, und daraus entsteht das merkwürdige Resultat, dass unter Voraussetzung einer sehr grossen Zahl von Beobachtungen das Verfahren auf die M. d. kl. Q. hinaus kommt. Dabei zeigt eine Untersuchung über die willkürlichen Annahmen, ohne welche es nicht abgeht, dass von allen Arten die Bedingungsgleichungen zu combiniren, um lineare Endgleichungen zu erhalten, die von der M. d. kl. Q. geforderte Art die vortheilhafteste ist, wenigstens wenn die Anzahl der Beobachtungen eine sehr beträchtliche ist. Diese Laplace'sche Begründung ist wegen der Feinheit ihrer Analyse von hohem theoretischen Interesse, verlangt aber einen überaus grossen Apparat von Rechnung und steht an Einfachheit und Plausibilität hinter dem Gauss'schen einzigen Princip des arithmetischen Mittels in der theoria motus wesentlich zurück. (S. 9.)

Nun kommt wieder Gauss mit der theoria combinationis (S. 11), welche bekanntlich lediglich den mittleren Fehler definirt und daraus die Methode mit völliger Strenge für jede Anzahl von Beobachtungen ableitet.

Weiter werden berichtet die Arbeiten von Enke, Reuschle, Hagen (Elementarfehler), Bessel, Fries, Goos und die Praktiker Gerling und Hansen, endlich die Franzosen Poison, Cournot, Bienaymé (S. 27).

Der Uebergang zu einer allgemeineren Auffassung der M. d. kl. Q. wird gemacht mit dem Beispiele einer Curve, welche gewissen gegebenen Punkten sich so nahe als möglich anschliessen soll, ohne dass gerade diese Punkte durch Beobachtungen gefunden zu sein brauchen, sondern beliebig auch weit abliegen können, oder man denke sich die Aufgabe gestellt: zu einem gegebenen System von Punkten denjenigen Punkt zu suchen, welcher allen einzelnen zugleich möglichst nahe liegt. Auch in solchen Fällen empfiehlt sich die M. d. kl. Q. zur mathematischen Ausdrückung des „möglichst nahe Liegens" u. s. w. Allgemeiner handelt es sich darum, dass einem System von Gleichungen U, deren Anzahl kleiner als die Anzahl der darin vorkommenden Unbekannten ist, möglichst nahe genügt wird (S. 41), wobei die übrigbleibenden Fehler δ eine Function $F(\delta_1, \delta_2 \ldots)$ bestimmen, welche ein Min. oder Max. werden soll. Die dazu gehörige Differentiirung soll ein System von Functionen V geben, von denen weiter verlangt wird, dass sie linear seien, und dadurch kommt man auf die M. d. kl. Q. hinaus (S. 44).

Die so verallgemeinerte M. d. kl. Q. findet manche Anwendungen in der Mechanik und in der Physik; man kann sie in Beziehung setzen zu dem Parallelogramm der Kräfte, und wie längst bekannt, zum Schwerpunkt, und das mechanische Princip des kleinsten Zwangs ist auch nichts anderes. Die Wege, die ein reflectirter oder ein gebrochener Lichtstrahl beschreibt, unter der Voraussetzung, dass diese indirecten Wege den directen Wegen möglichst nahe liegen, werden durch diese erweiterte M. d. kl. Q. gefunden (S. 45).

Auch der Taylor'sche und Maclaurin'sche Satz wird als Ausfluss der Methode nachgewiesen (S. 49), ferner die Näherungsdarstellung $\sqrt{1 + x^2} = 0{,}93432 + 0{,}42595\,x$ (S. 50).

Es wird ausgesprochen, ob nicht den Gesetzen der Natur, die wir beobachtend und rechnend zu erforschen trachten, ein Hauptprincip zu Grunde liegt, nämlich: die durch äussere Einflüsse bewirkten Veränderungen geschehen stets so, dass die veränderten Zustände derjenigen, aus welchen sie hervorgegangen, immer möglichst nahe liegen nach dem Gesetz der M. d. kl. Q. (S. 45).

Ein Abschnitt mit weiteren literarischen Bemerkungen über Begründung und Bedeutung der M. d. kl. Q. (S. 70) schliesst die auch den Praktiker ansprechende Schrift, die durch die vorstehenden Auszüge ihres Inhaltes bestens empfohlen sei. *J.*

Gesetze und Verordnungen.

Berlin, den 25. October 1894.

Ministerium für Landwirthschaft,
Domainen und Forsten.
I 22376 — (I G 2527 — II 7775 — III 14952).

In Folge eines Specialfalles, in welchem es billig erschien, mit Rücksicht auf besondere örtliche Verhältnisse bei der Festsetzung von Reisekosten-Liquidationen eines Beamten ausnahmsweise als seinen dienstlichen Wohnort nicht den ganzen Gemeindebezirk, sondern den hauptsächlich von Gebäuden und eingefriedigten Grundstücken eingenommenen Theil einer Stadt, unter Umständen mit Einschluss eines damit zusammenhängenden geschlossenen zweiten Ortsberinges anzusehen, nehme ich Veranlassung, für den Bereich der landwirthschaftlichen Gestüt-, Domainen- und Forstverwaltung ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen, dass in allen vorkommenden Fällen streng nach der Bestimmung unter B 3. Absatz 2 der dem Staatsministerial-Beschlusse vom 13. Mai 1884 (M. Bl. S. 107) beigegebenen Grundsätze für die Berechnung der Reise- und Umzugskosten zu verfahren ist.

Der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.
gez. *von Heyden.*

Personalnachrichten.

Professor Julius Schlichting †.

Am 18. Nov. d. J. starb zu Charlottenburg nach längerem Leiden Julius Schlichting, Professor an der dortigen Technischen Hochschule. Viele Leser dieser Zeitschrift, welche an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin Geodäsie oder Kulturtechnik studirt haben, werden ihrem vormaligen Lehrer der Baukunde eine freundliche Erinnerung bewahrt haben und gern einen kurzen Abriss seines Lebens vernehmen.

Schlichting ist am 23. Januar 1835 zu Gemünd in der Eifel (Kreis Schleiden) als zweitältester Sohn des dortigen Kreisbaumeisters geboren. Da er unter zahlreichen Geschwistern aufwuchs und die Mittel des Vaters beschränkt waren, konnte an den regelmässigen Besuch einer höheren Schule erst spät gedacht werden. Mit dem älteren Bruder (jetzt Regierungs- und Baurath in Breslau) bezog er für zwei Jahre das Realgymnasium zu Siegen, wo er auch die Abiturientenprüfung bestand. Er studirte das Baufach und brachte es noch vor dem Tode seines Vaters, der an der Cholera starb, zum Bauführer. Dadurch, dass er commissarisch die Stelle seines Vaters übernahm, vermochte er Mutter und Geschwister vor Entbehrungen zu schützen. 1863 legte er das Baumeisterexamen ab und verheirathete sich bald darauf.

Als Baumeister war Schlichting zuerst in Siegen, dann zu Neusalz in Schlesien thätig. Nach dem deutsch-französischen Kriege bekam er die schöne Aufgabe, zu Metz den Moselkanal weiter zu führen, dessen Bau die Franzosen begonnen hatten. Von da an widmete er sich ganz dem Wasserbau und bekam auch bald Gelegenheit zu grösseren Arbeiten, so als Wasserbauinspector in Tilsit, wo er die Regulirung der Memel in Angriff nahm, und in gleichem Amt zu Wesel am Rhein.

Im Jahre 1879 ward Schlichting als Professor für Wasserbau an die Technische Hochschule (vormals Bauakademie) zu Berlin berufen. Als bald darauf die Landwirthschaftliche Hochschule daselbst gegründet wurde, übernahm er auch an dieser das Fach der Baukunde, das mit der Errichtung einer geodätisch-kulturtechnischen Abtheilung 1883 an Ausdehnung und Bedeutung ausserordentlich gewann. Mitunter mag Schlichting's Zuhörerkreis an der Landwirthschaftlichen Hochschule grösser gewesen sein als an der Technischen. Jedenfalls hat er sich mehrfach über den Eifer seiner geodätischen Zuhörer sehr befriedigt geäussert. Seine Vorträge über Bauconstructionslehre, über Erd-, Weg-, Brücken- und Wasserbau waren aber auch Muster von streng geordneten, knapp und sachkundig zusammengefassten Abrissen jener Wissensgebiete, und gar mancher Landmesser hat sie nachmals doppelt schätzen gelernt, wenn es galt, danach nicht nur studienhalber zu entwerfen, sondern wirklich zu bauen.

Neben der Lehrthätigkeit konnte Schlichting auf seinem Hauptgebiete, dem Wasserbau, zwar nicht mehr praktisch schaffen, um so lebhafter aber war seine literarische Wirksamkeit, und mit ganzer Kraft und unermüdlichem Eifer widmete er sich der Agitation für den Kanalbau in Deutschland, wozu ihm seine langjährige Stellung als Vorsitzender des Centralvereins für Hebung der deutschen Fluss- und Kanalschifffahrt eine willkommene Unterlage bot.

Bei so rastloser und erfolgreicher Thätigkeit war es für Schlichting gar schmerzlich, als ihn vor Jahresfrist ein beginnendes Halsleiden zunächst die Vorlesungen an der Landwirthschaftlichen, dann seit Ostern dieses Jahres auch die an der Technischen Hochschule einzustellen zwang. Doch hat er, als die Krankheit rasche Fortschritte machte, seinem Ende mit Fassung entgegengesehen in zufriedenem Rückblick auf das, was ihm das Leben geboten: Freude an seiner Arbeit und ein glückliches Familienleben.

Königreich Preussen. S. M. der König geruhten, dem Kataster-Controleur a. D., Steuer-Inspector Lotz zu Kreuznach den Rothen-Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.

Die bisherigen Landmesser, Vermessungs-Revisoren Diefenhardt zu Düsseldorf und Eiffler zu Altenkirchen, sowie die bisherigen Land-

messer Ramann zu Remagen, Pahl zu Königsberg i. Pr., von Liebermann zu Insterburg, Framke zu Wollstein und Gehlich zu Ratibor sind zu Königlichen Ober-Landmessern ernannt worden.

Königreich Bayern. S. K. H. der Prinzregent geruhten, auf die erledigte Stelle eines Vorstandes der K. Messungsbehörde Schwabach den Bezirksgeometer W. Russwurm in Forchheim zu versetzen und die Vorstandsstelle der K. Messungsbehörde Forchheim dem Messungsassistenten Max Zachmann unter Ernennung desselben zum Bezirksgeometer II. Kl. zu verleihen.

Fragekasten.

Kann ein Geometer in eigener Sache eine Urkunde ausstellen?

Meines Erachtens wird jeder Geometer gut thun, eine etwa veranlasste Thätigkeit in eigener Sache einem Collegen zu übertragen, um das eigene Eingreifen zu vermeiden. Inwieweit aber eine solche Zurückhaltung geradezu geboten erscheint, dass hängt von den formellen Vorschriften in den einzelnen Staaten ab, die allerdings meines Wissens vielfach fehlen bezw. den Geometer nicht ausdrücklich benennen. — Ich bin gern bereit, die mir etwa zugehenden Nachrichten über den Stand der Gesetzgebung in den einzelnen Staaten zu sammeln und in einem späteren Hefte zu veröffentlichen. Für die Red. *Steppes.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

N. Jadanza. Per la storia della celerimensura. Estratto dalla Rivista di Topografia e Catasto. Roma 1894. Stabilimento tipografico G. Civelli.

Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. VIII. Band, mit 7 Tafeln. Berlin 1894. Im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Kochstrasse 69/70.

Ueber die Methode der kleinsten Quadrate von Prof. Dr. Richard Henke, Oberlehrer am Annen-Realgymnasium zu Dresden. Zweite unveränderte Auflage, nebst Zusätzen. Leipzig 1894. Druck und Verlag von B. G. Teubner.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und **O. Steppes,** Steuer-Rath in München.

1895. **Heft 2.** **Band XXIV.**

15. Januar.

Die Vermessungsarbeiten in dem Tunnel bei Königsdorf im Zuge der Bahnstrecke Köln-Herbesthal.

Der zwischen km 14,8 und 16,6 der Bahnstrecke Köln-Herbesthal bezw. der am 6. September 1841 in Betrieb genommenen Theilstrecke Lövenich-Langerwehe, 1 km westlich des Bahnhofs Königsdorf belegene Tunnel hat eine Länge von 1620,20 m, liegt in der Geraden und ist in Ziegelsteinen ausgemauert. Das überliegende Gebirge besteht vorzugsweise aus Sand, und es beträgt der Höhenunterschied zwischen Schienenoberkante und Tunnelrücken

in km 15,0 = 26,47 m
„ „ 15,1 = 28,85 m
„ „ 15,2 = 30,29 m
„ „ 15,3 = 38,71 m
„ „ 15,4 = 39,30 m.

Von hier ab bis km 16,1 verbleibt der Tunnelrücken in durchschnittlicher Höhe von 39,57 m über dem Geleise und sinkt dann bei km 16,4 auf + 31,92 m über Schienenoberkante.

Die Entfernung der beiden Geleise im Tunnel beträgt 3,5 m, die Tunnelweite in der Höhe von 1,90 m über Schienenoberkante (S. O.) im Mittel 7,486 m und schwankt letztere zwischen 7,377 m und 7,558 m. Die Umgrenzung des lichten Raumes für die Haupteisenbahnen Deutschlands ist demnach im Tunnel nicht vorhanden, es gestattet seine Weite vielmehr nur die Durchführung des Maximal-Ladeprofiles *D* mit einer seitlichen Ausladung von 1,60 m bis zu einer Höhe von 3,45 über S. O. Zur Erreichung der letzteren zuzüglich eines gewissen Spielraumes musste je nach der Form der Tunnelwandung eine entsprechende Geleiselage ohne Rücksicht auf die Bahn- bezw. Tunnelmitte und theilweise abweichend von der planmässigen Bahnneigung herbeigeführt werden. Die Geleise bilden daher mehr oder weniger gewundene Linien, die sich den Verschiedenheiten der Tunnelwandung, sei es dass dieselben ihren Ursprung der Bauausführung, sei es dem Gebirgsdrucke verdanken, anpassen.

Die in Aussicht genommene Beseitigung der Profilbeschränkungen im Tunnel durch Einführung der Umgrenzung des lichten Raumes mittelst einer neuen Ausmantelung, die Ermittlung einer Bauachse und der Kosten bedingte zunächst eine genaue Aufnahme des Tunnels, um auf Grund derselben mit Sicherheit feststellen zu können,

1) ob der Ausmantelung die derzeitige, dem Maximal-Ladeprofile angepasste Geleiseachse oder aber eine noch näher zu ermittelnde Tunnelachse zu Grunde zu legen sei,
2) ob sich hierbei eine genaue Gerade erzielen lasse,
3) welche Verringerung des Mauerwerks der Widerlager bei der einen oder andern Lösung bezw. welche Maximalverringerung sich ergeben würde,
4) ob nicht unter Absehung von den beiden unter 1) erwähnten Mittellinien zu der Anordnung einer neuen Achse übergegangen werden müsse, bei welcher die erforderliche Tunnelweite nur durch Ausbrechen und Erneuerung eines Widerlagers angängig sein würde.

Seitens des Decernenten über das Vermessungswesen, Herrn Eisenbahn-Director Fein, wurde die die späteren Erwägungen in hohem Maasse vereinfachende und erleichternde Forderung an die Vermessung des Tunnels gestellt, dass in den in Abständen von je 20 m aufzunehmenden Profilen der Tunnelleibung der Umgrenzung des lichten Raumes entsprechend in der Höhe von 0,76, $\frac{3{,}05 + 0{,}76}{2} = 1{,}905$, 3,05 und 3,89 m über S. O. die seitlichen Abmessungen direct und mit solcher Genauigkeit zu ermitteln seien, dass an diesen, bei einer neuen Ausmantelung vorzugsweise in Betracht kommenden Punkten mit Sicherheit und Schärfe das Stichmaass der Verschiebung der Tunnelwand, bezw. der Veringerung des Widerlagers aus den Profilen entnommen werden könne.

In welcher Weise durch die ausgeführten Messungen den gestellten Forderungen genügt und wie die ersteren angeordnet worden sind, soll hier näher dargethan werden.

In Anbetracht der Betriebsverhältnisse — es passiren nämlich in einem Zeitraume von 24 Stunden den Tunnel bei Tag- und Nachtdienst 41 Züge — musste von der anfänglich ins Auge gefassten Durchrichtung einer Geraden als Hauptmessungslinie zwischen den beiden Tunnelportalen mittelst des Theodolites nebst Lichtsignalen abgesehen und dazu übergegangen werden, den sämmtlichen vermessungstechnischen Erhebungen einen Polygonzug, der auf absehbare Zeit in seinen Brechpunkten durch wetterbeständige und unwandelbare Festpunkte zu sichern blieb, zu Grunde zu legen. Zu dem Zwecke wurden im Tunnel 60 cm lange, gusseiserne Ständer, welche unten mit einer tellerartigen Fussplatte versehen und oben kugelförmig gestaltet sind, an den durch vorherige Längenmessung bestimmten ungeraden Kilometertheilpunkten durchschnittlich in

Abständen von 200 m in der durch die Geleiselage gegebenen Bahnmitte eingemauert. Ein in dem kugelförmigen Kopfe angebrachtes Loch von 4 mm Durchmesser war für die Aufstellung des Theodolites, sowie der anzuvisirenden Objecte bestimmend.

Im Ganzen wurden 7 Stück Gussständer im Tunnel eingemauert, während ausserhalb desselben die Bahnstrecke mit derartigen, die richtige Lage der Hauptgeleise bezeichnenden eisernen Marken ausgerüstet war und die in unmittelbarer Nähe der beiderseitigen Tunnelportale befindlichen Gussständer als Ausgangs- bezw. Abschlusspunkte des Polygonzuges benutzt werden konnten.

Von einer unterirdischen Vermarkung der Polygonpunkte wurde aus mehrfachen Gründen abgesehen, und es darf dem angewendeten Verfahren um so mehr der Vorzug im vorliegenden Falle eingeräumt werden als bei der Lage des Gussständerkopfes in gleicher Höhe mit S. O. ein directes Anvisiren des Polygonpunktes, und gleichzeitig eine Benutzung desselben als Höhenfestpunkt ermöglicht war.

Die Längenmessungen zur Bestimmung der Polygonpunkte wurden in der Nacht vom 11./12. December ausgeführt. Auch zu den übrigen Vermessungsarbeiten wurde vorzugsweise die Nachtzeit wegen der längeren Pausen zwischen den einzelnen Zügen — die grösste betrug bei fahrplanmässigem Eintreffen der Züge im Tunnel 1 Stunde 25 Minuten — benutzt.

Die genaue Ermittelung der Streckenlängen zwischen den Polygonpunkten erfolgte, nachdem in der Mitte derselben mittelst des Theodolites Drahtstifte auf starken, gut befestigten Querlatten einvisirt worden waren. Ein zwischen den Brechpunkten unter Anschluss an die Drahtstifte straff gespannter Bindfaden von $1^1/_4$ mm Durchmesser bezeichnete hierbei, sowie auch bei der späteren Aufnahme der Profile mit Schärfe die Messungslinie. Die Beleuchtung der Messstäbe beim Anlegen erfolgte ausschliesslich mit Fackeln.

Zu den Längenmessungen wurden 4 m lange Messstäbe mit Endschneiden aus der Werkstätte für Präcisionsinstrumente von Max Wolz in Bonn und bei den sich anschliessenden Winkelbeobachtungen ein Repetitionstheodolit von Dennert & Pape in Altona, 17 cm D. in $^1/_6$ Grade getheilt, 10 Secunden direct ablesbar verwendet.

Bei der ersten Längenmessung zwischen den nach der Bahnlängenmessung in km 14,8 + 83,93 und km 16,7 + 50, somit in einer Entfernung von 1866,07 m belegenen Gussständern ergab sich 1866,04, bei der zweiten Messung 1866,03 m.

In der Nacht vom 15./16. December 1893 konnte bereits mit den Winkelbeobachtungen begonnen werden. Hierbei wurde das Verfahren bei Einzelbeobachtungen der Richtungen und zur Beleuchtung der Nonien und des Fadenkreuzes eine recht handliche, von Franz Feldhaus zu Köln construirte, elektrische Lampe angewendet. Dieselbe wird durch eine in einer ledernen Seitentasche nachzutragende Accumulatorenbatterie

von geringem Gewichte auf die Dauer von 7 Stunden gespeist, während eine zweite, auf dem Rücken zu tragende Accumulatorenbatterie im Gewichte von 4,4 kg mit einer Brennzeit von 30 Stunden als Reserve bereit gehalten wurde.

Batterie und Lampe stehen mittelst eines elastischen Kabels mit einander in Verbindung.

Die Erneuerung der Elektricität erfolgte durch Anschluss an die Lichtstation des Hauptbahnhofes Köln bezw. durch Zuführung des Stromes nach den Accumulatoren.

Als Visirobjecte zur Bezeichnung der Polygonpunkte während der Winkelmessungen wurden 75 cm lange, 10 mm starke eiserne Fluchtstäbchen verwendet, welche unten in einer scharfen Spitze zulaufen und mittelst dieser in dem auf dem Kopfe der Gussständer angebrachten Loche von 4 mm D. aufgestellt wurden. Die senkrechte Stellung derselben wurde durch kleine, von Landmesser Häussermann in Strassburg bezogene Stative bewirkt, während ihre Beleuchtung durch hinter den Fluchtstäben aufgestellte Schaffnerlaternen, deren Scheiben mit Pausepapier geblendet bezw. überzogen waren, derart erfolgte, dass ein scharfes Pointiren der Spitze der Fluchtstäbchen ermöglicht wurde.

Bei der erprobten vorzüglichen Beschaffenheit des oben erwähnten Theodolites wurde es für genügend erachtet, durch eine dreimalige Messung in jeder Fernrohrlage die Winkel zu bestimmen.

Auch die ausserhalb des Tunnels beiderseits auf der freien Strecke erforderlichen, bei einer etwaigen Verschiebung der Tunnelachse in Betracht kommenden Winkelmessungen wurden ebenfalls zum grössten Theile während der Nachtzeit ausgeführt.

Die im Tunnel ermittelten Winkel betrugen auf:

Gussständer	km	15,1	=	180° 0′ 9″
"	"	15,3	=	179° 59′ 49″
"	"	15,5	=	180° 0′ 23″
"	"	15,7	=	179° 59′ 44″
"	"	15,9	=	180° 0′ 11″
"	"	16,1	=	180° 1′ 37″
"	"	16,3	=	179° 59′ 26″.

Nach Maassgabe der auf den 5 ersten Polygonpunkten ermittelten, regelmässig abwechselnden hohlen und erhabenen Winkel, welche im Durchschnitt 180° 0′ 3,2″ ergeben, konnte schon während der Messung ein Urtheil darüber gewonnen werden, dass die derzeitige Geleiseachse im Allgemeinen unerheblich von der Geraden abweiche, indessen machte sich in km 16,1 eine kleine Biegung in nördlicher Richtung bemerkbar, die durch die sich anschliessende Coordinatenberechnung und Auftragung in verzerrtem Maassstabe in merklicher Weise hervortrat.

Hierbei wurde die Verbindungslinie zwischen den auf beiden Tunnelseiten den Portalen zunächst belegenen Gussständern in km 14,8 + 83,93

und km 16,5 + 20,93 aus Gründen, die später erörtert werden, als Abscissenachse zu Grunde gelegt, auch wurden gleichzeitig diejenigen Punkte der Polygonseiten in Abständen von je 20 m durch Coordinaten festgelegt, an denen die Aufnahme von Profilen zu erfolgen hatte.

Es bedarf wohl keiner eingehenden Erläuterung, dass die demnächst aufzunehmenden Profile, wenn aus denselben genaue und directe Maasse entnommen werden sollten, nicht auf die vorhandene, immerhin Unregelmässigkeiten gegen die theoretische Neigungslinie zeigende Geleiselage bezogen werden durften, sondern auf eine neu ermittelte, an die vorhandene Geleiselage möglichst eng anschliessende und auf Grund genau bestimmter Höhenfestpunkte jederzeit leicht herstellbare Neigungslinie. Von dieser Erwägung ausgehend wurde zunächst der Ausführung eines Nivellements näher getreten. Mit dem letzteren wurde in der Nacht vom 21./22. December 1893 begonnen und hierbei ein grösseres Breithaupt'sches Nivellirinstrument Nr. 1703, Fernrohr und Libelle von 10 Secunden Ausschlag mit dem Träger fest verbunden, verwendet, ausserdem 2 Nivellirlatten von 3 m Länge mit Dosenlibellen zum Senkrechtstellen, sowie zur Beleuchtung des Instruments die elektrische Lampe, während an den Latten Handlaternen zur Beleuchtung der Dosenlibellen, und Fackeln zur Beleuchtung der Theilung dienten.

Bei dem Nivellement wurden in den im Tunnel belegenen Kilometertheilpunkten sämmtliche 4 Schienen der beiden Geleise eingewogen, und die als Polygon-Brechpunkte eingemauerten Gussständer als Höhenfestpunkte festgelegt. Beim Hin- und Rücknivellement wurden grundsätzlich in den einzelnen Stationen dieselben Wechselpunkte benutzt, bei welchem Verfahren die Ergebnisse der einzelnen Aufstellungen einer Messprobe unterzogen werden. (Vergl. auch Handbuch über das Nivelliren von S t a m p f e r - L o r b e r.)

Der Abschluss des Rücknivellements am Anfangspunkte in km 14,8 + 83,93 ergab einen Widerspruch von 6 mm. Berücksichtigt man, dass das Nivellement sich bis zum Gussständer in km 16,5 + 20,98 erstreckt, somit ein Parallelnivellement einer 1,637 km langen Bahnstrecke vorliegt, so ergiebt sich als mittlerer Kilometerfehler des Abschlusses

$$\mu = \frac{w}{\sqrt{s}} = \frac{6}{\sqrt{3,274}} = 3,31 \text{ mm}.$$

Es darf indessen hierbei nicht unerwähnt bleiben, dass das Rücknivellement in der kälteren Nacht vom 23./24. December mit erheblichen Schwierigkeiten, die in der minder kalten Nacht des Hinnivellements vom 21./22. December sich nicht geltend machten, zu kämpfen hatte. Die Libellenblase, welche bei der durch heftige Luftströmung gegen 3 Uhr morgens gesteigerten Kälte eine aussergewöhnliche Ausdehnung angenommen hatte und mangels einer Kammervorrichtung nicht regulirt werden konnte, zeigte eine derartige Empfindlichkeit, dass selbst das Nähern der warmen Hand oder des Auges oder der Athem kleine Ab-

weichungen in dem Stande der Blase hervorrief, denen durch die groben Windungen der Fussschrauben kaum beizukommen war.

Wenn auch das Ergebniss der beiden ausgeführten Nivellements immerhin als gut erachtet werden durfte, so machte sich dennoch in Anbetracht der vorbezeichneten Umstände das Bedürfniss geltend, dasselbe durch ein drittes Nivellement zu prüfen und ein Urtheil darüber zu gewinnen, ob bezw. in welchem Maasse das Rücknivellement durch den unruhigen Stand der Libellenblase in seiner Schärfe beeinflusst worden sei.

Die Ausführung des dritten Nivellements erfolgte mittelst des Breithaupt'schen Nivellirinstrumentes für Präcisionsnivellements Nr. 2687 mit Fernrohr und Libelle zum Umlegen, die Libelle von 10 Secunden Ausschlag und durch Glasdeckel geschützt. Bei annähernd gleichen Temperaturverhältnissen wurden indessen bei diesem Instrumente, sei es wegen der vorhandenen Schutzvorrichtung, sei es, dass in einer geeigneteren Libellenfüllung oder Beschaffenheit des Libellenglases der Grund zu suchen sein möchte, die ausserordentlich ermüdenden und zeitraubenden Aenderungen der Blase nicht wahrgenommen.

Durch das dritte Nivellement, welches eine gute Uebereinstimmung am Abschlusspunkte mit dem ersten Nivellement zeigte, wurde bei eingehender Vergleichung der Einzelergebnisse festgestellt, dass der zwischen den Nivellements I und II bestehende Widerspruch hauptsächlich in der Theilstrecke zwischen den Gussständern km 15,5 und 15,7 seinen Ursprung habe. Es betrug nämlich der Höhenunterschied zwischen den beiden genannten Festpunkten

nach Nivellement I = + 0,708
" " II = + 0,712
" " III = + 0,709,

während im Uebrigen irgend welche Abweichungen von Belang in dem Nivellement II nicht constatirt werden konnten. Es unterliegt auch keinem Zweifel, dass die vorbezeichnete Abweichung des Nivellements II von 3 bezw. 4 mm gegen die beiden anderen Nivellements in den Zeitraum fällt, in welchem die heftigere Kälte auftrat und die Aenderung der Libellenblase sich vollzog.

Nachstehend sind die Ergebnisse der Nivellements I und II aufgeführt.

Gussständer	Höhenunterschied		Mittel	Ordinate
	Niv. I	Niv. II		
km 14,884	.	.	.	87,697
" 15,1	+ 0,891	+ 0,891	+ 0,891	88,588
" 15,3	+ 0,736	+ 0,735	+ 0,7355	89,3235
" 15,5	+ 0,777	+ 0,777	+ 0,777	90,1005
" 15,7	+ 0,708	+ 0,709 (III)	+ 0,7085	90,8090

Gussständer	Höhenunterschied Niv. I	Niv. II	Mittel	Ordinate
km 15,9	+ 0,8655	+ 0,865	+ 0,8653	91,6743
„ 16,1	+ 0,6935	+ 0,6965	+ 0,695	92,3693
„ 16,3	+ 0,773	+ 0,7735	+ 0,7733	93,1426
„ 16,521	+ 0,659	+ 0,659	+ 0,659	93,8016
	+ 6,103	+ 6,106	+ 6,1046.	

Der mittlere Kilometerfehler des doppelt ausgeführten Nivellements, nach den Höhenunterschieden beider Ergebnisse der einzelnen Strecken berechnet, ergiebt demnach für die einfache Messung

$$\mu = \sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{\delta\delta}{2s}\right]} = \sqrt{\frac{1}{8}\,28{,}75} = 1{,}90 \text{ mm}$$

und der mittlere Kilometerfehler des Mittels aus beiden Messungen

$$\mu_2 = \frac{\mu}{\sqrt{2}} = \frac{1{,}90}{1{,}414} = 1{,}34 \text{ mm.}$$

Während nach dem Bahnlängenprofile bei km 15,5 im Tunnel ein Brechpunkt vorhanden sein soll, bei welchem ein Steigen von 1:252 endet und ein solches von 1:267 beginnt, wurde unter möglichster Festhaltung der gegenwärtigen Geleisehöhenlage, insbesondere des im Jahre 1893 umgelegten Linksgeleises versucht, ein einheitliches Steigen im Tunnel zu erreichen. Dies gelang insoweit, als der Brechpunkt in den vorderen Theil des Tunnels etwa 80 m von dem unteren Tunnelportale verschoben und von hier durch den übrigen Theil des Tunnels ein Steigen von 1:264 eingelegt werden konnte.

Die hierdurch bedingte Berichtigung des im Allgemeinen höher belegenen Linksgeleises betrug, bezogen auf die höchste Schiene desselben

in km 14,9 = + 2 cm
„ „ 15,0 = + 3,5 „
„ „ 15,1 = 0
„ „ 15,2 = 0
„ „ 15,3 = + 3 „
„ „ 15,4 = + 6 „
„ „ 15,5 = + 1 „
„ „ 15,6 = + 2 „
„ „ 15,7 = + 4 „
„ „ 15,8 = — 1 „
„ „ 15,9 = — 3,5 „
„ „ 16,0 = — 3 „
„ „ 16,1 = + 1 „
„ „ 16,2 = + 2 „
„ „ 16,3 = — 2 „
„ „ 16,4 = + 1,8 „
„ „ 16,5 = + 3 „

Wenn nun auch der Vergleich des Inhaltes der durch die Horizontale + 87,0 und die höchste Schiene des Linksgeleises begrenzten Fläche mit 6199,30 qm mit der durch die genannte Horizontale und die in Aussicht genommene neue Gradiente zwischen km 14,9 und 16,5 mit 6217,25 qm eine Abweichung von 17,95 qm ergab, theoretisch also eine Senkung der Letzteren um 17,95:1600 = 11 mm angezeigt war, so wurde dennoch, da nach den gegebenen Anweisungen bei dem Entwerfen neuer Gradienten für im Betriebe befindliche Geleise möglichst Senkungen umgangen werden sollen, die oben erörterte Neigungslinie 1:264 mit Genehmigung der Königlichen Eisenbahn-Direction festgehalten und den weiteren Erhebungen im Tunnel zu Grunde gelegt.

Hinsichtlich der sich anschliessenden Aufnahme der Profile, welche, wie bereits oben erwähnt, die durch directe Maasse festgelegten charakteristischen Punkte der Umgrenzung des lichten Raumes enthalten, gleichzeitig auch auf die in Aussicht genommene neue Gradiente bezogen sein sollten, trat die Frage in den Vordergrund, nach welchem Verfahren und unter Anwendung welcher Apparate dieselbe vor sich gehen sollte. Von der meist gebräuchlichen Verwendung des Profilwagens glaubte man absehen zu sollen, weil

1) die Aufnahme mittelst desselben auf der vorhandenen Geleisehöhenlage beruht und die directe Festlegung der gewünschten Punkte auf der ideellen Neigungslinie mit Weiterungen und Schwierigkeiten verknüpft gewesen sein würde;

2) bei der Stellung des Profilwagens auf einem Geleise die Ermittelung der Maasse betreffs der das andere Geleise begrenzenden Tunnelwandung sowohl als auch betreffs des Gewölbescheitels ohne Zweifel mit der geforderten Genauigkeit kaum auszuführen war, abgesehen davon, dass bei diesem Verfahren der Vermessungstechniker, wenn er die Stichmaasse selbst ermitteln und seine Angaben vertreten will, auf dem Gerüste des Wagens zu operiren gezwungen ist und einer besonderen Hülfskraft für das Aufschreiben der Messungszahlen bedarf;

3) die Aufnahme mittelst Profilwagen in ganz besonderem Maasse von dem Bahnbetriebe abhängig ist, da der Wagen durch eine besondere Lokomotive nach den verschiedenen Aufnahmestellen, im Falle des Herannahens eines Zuges auf demselben Geleise frühzeitig nach einem geeigneten, auf dem benachbarten Bahnhofe befindlichen oder in der Nähe des Tunnels mittelst einer Weiche abgezweigten Nebengeleise zu verbringen ist.

An das anzuwendende Verfahren mussten vielmehr folgende Anforderungen gestellt werden:

1) möglichste Unabhängigkeit vom Bahnbetriebe und Vermeidung von Messapparaten oder Geräthen, welche beim Herannahen von Zügen nicht schnell und sicher geborgen werden konnten;

2) die directe Festlegung der mehrerwähnten Punkte der Umgrenzung des lichten Raumes auf Grund der neuen Gradiente;

3) bequeme und sichere Ablesung der Stichmaasse, somit thunliche Unabhängigkeit des Vermessungstechnikers von dem Hülfspersonale durch Anordnungen, wodurch dem ersteren das abzulesende Maass möglichst nahe vor das Auge gebracht wird.

Nach mehrfachen Erwägungen wurde dem nachstehend näher beschriebenen Verfahren der Vorzug gegeben.

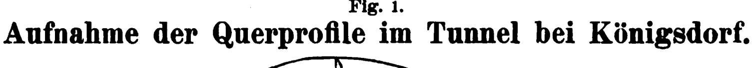
Die in Aussicht genommene neue Neigungslinie wurde im Tunnel in jedem einzelnen Profile mittelst Nivellirinstrument und dreier Pfähle derart bezeichnet, dass die durch die Köpfe der letzteren markirte Höhenlinie 5 cm höher als jene Neigungslinie lag, weil die in km 15,9 bis 16,0 u. a. entworfenen Geleisesenkungen bis zu 3,5 cm ein directes Operiren auf der neuen Gradiente nicht gestatteten. Der mittlere Pfahl wurde, weil wie oben erwähnt, die Polygonseiten durch den straff gespannten Bindfaden genau als Messungslinien bezeichnet waren, seitlich des letzteren, die beiden anderen Pfähle hingegen mit Rücksicht auf die in Aussicht genommenen Hebungen des Geleises bis zu 6 cm im Abstande von 0,48 m von den äusseren Schienen bezw. zwischen letzteren und der Tunnelwand angebracht, um nicht mit den untersten Abmessungen der Umgrenzung des lichten Raumes für die freie Bahn in Collision zu gerathen.

Auf die Köpfe der Pfähle wurde eine Setzlatte von 15 cm Höhe, deren Länge zweckmässig auf 6 m zu bemessen sein dürfte, und von der Mitte aus beiderseits in Centimeter getheilt, aufgesetzt und von 2 Mann in ihrer Lage festgehalten, nachdem der Nullpunkt derselben genau über den Bindfaden gebracht worden war. Auf dieser Setzlatte wurde ein grosser rechter Winkel aus Holz aufgestellt, an dessen wagerechten Schenkel kleine über die Setzlatte greifende eiserne Ansatzstücke derart angebracht waren, dass das Verschieben des Winkels über der Setzlatte mit Sicherheit erfolgen konnte.

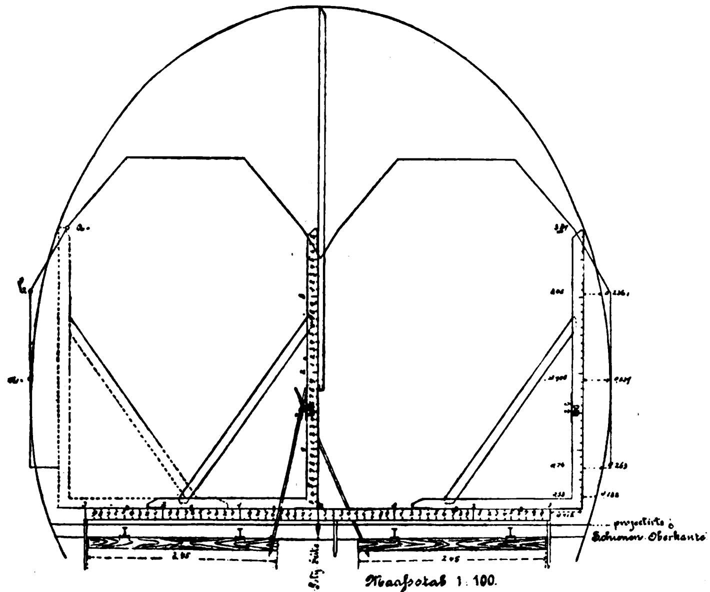
Zur Prüfung der senkrechten Stellung desselben diente eine in Augenhöhe befestigte und abnehmbare Dosenlibelle und zur Erhaltung der ersteren eine einfache Abstützvorrichtung, bestehend aus 2 je 2 m langen 16 cm starken und unten zugespitzten Eisenstäben, welche von unten nach oben durch 2 an der inneren Kante des senkrechten Schenkels angebrachte, etwa 4 cm lange Oesen gesteckt und hier durch Druckschrauben festgeklemmt werden konnten. Bezüglich der Abmessungen des hölzernen Winkels mag zunächst erwähnt werden, dass beabsichtigt war, den Punkt *a* der Umgrenzung des lichten Raumes in der Höhe von 3,89 m über S. O. direct bei den Profilaufnahmen zu fassen. Demnach musste die eine Schenkellänge des rechten Winkels mit Rücksicht darauf, dass die Köpfe der Profilpfähle die neue Gradiente um 5 cm überragten und der Setzlatte eine Höhe von 15 cm gegeben war, auf $3{,}89 - (0{,}05 + 0{,}15) = 369$ m bemessen und bei der Theilung in Centimeter insoweit hierauf gerücksichtigt werden, dass — der Null-

punkt des senkrechten Schenkels in der Gradientenlinie angenommen — dieselbe mit 0,20 begann und mit 3,89 endigte.

Fig. 1.



Aufnahme der Querprofile im Tunnel bei Königsdorf.



Für die Bestimmung der Länge des wagerechten Schenkels war der Umstand maassgebend, dass die Unterbringung des rechten Winkels zwischen den beiden mittleren, 2,0 m von einander entfernten Schienen der beiden Geleise im Falle der durch die Betriebsverhältnisse gebotenen Unterbrechung der Messung in wagerechter Lage schnell und sicher erfolgen könne.

Unter Beachtung der Stärke der Schienenköpfe ergab sich

$$\frac{1,94}{3,69} = \sin\alpha \text{ und } \frac{3,69}{\operatorname{cotg}\alpha} = 2,28\,\text{m};$$

indessen wird es sich empfehlen zur Gewinnung eines gewissen Spielraumes der Herstellung des rechten Winkels eine etwas kürzere Abmessung etwa 2,25 m zu Grunde zu legen. Auch wird die Standfestigkeit desselben wesentlich durch die Anbringung einer Diagonalverbindung zwischen den beiden Schenkeln gefördert. Eine an dem senkrechten Schenkel entlang zu schiebende, scharfkantige Messlatte von 5 m Länge, unten rechtwinklig beschlagen und oben in der Verlängerung des senkrechten Schenkels spitz zulaufend gestattete die directe Messung der beträchtlichen Tunnelhöhen auf Millimeter genau, wenn berücksichtigt wird, dass bei einer etwaigen Höhe von z. B. 6,572 über der in Aussicht genommenen Schienenoberkante die untere Kante des 5 Meterstabes bei 1,572 des senkrechten Schenkels abschnitt und bequem hier bis auf Millimeter abgelesen werden konnte.

In der beigefügten Zeichnung ist die Stellung des rechten Winkels beim Treffen der Tunnelwandung, sowie in der Messungslinie (Polygonseite) dargestellt.

Nur bei der Ermittlung des Abstandes in der Höhe von 3,05 m, da, wo die Umgrenzung des lichten Raumes eine seitliche Abmessung von 2,0 m vorschreibt, bedurfte es einer kurzen Leiter, und wurden die Stichmaasse zwischen dem senkrechten Schenkel und der Tunnelwandung an den vorgeschriebenenPunkten mittelst eines 1 m langen Millimeterstabes ermittelt, die wichtigsten Ablesungen bildeten jedenfalls die an der Setzlatte, wenn erforderlich unter Zuhülfenahme des Millimeterstabes zu bestimmenden Fusspunkte des rechten Winkels beim Treffen der beiderseitigen Tunnelwandung.

Im Interesse einer raschen Durchführung der Aufnahme wurden die Handskizzen für 83 Profile einschliesslich der gestrichelten Maasslinien durch Umdruck vorbereitet, auch die stets wiederkehrenden Zahlen der Abstände für die zu ermittelnden Tunnelhöhen, sowie die gegebenen Zahlen der Umgrenzung des lichten Raumes aufgedruckt, so dass ein Skizziren im Tunnel gänzlich umgangen und die Schreibarbeit wesentlich verringert wurde. Ausserdem wurden die Schienen beider Geleise an der Theilung der Setzlatte abgelesen, sowie auch mittelst des Millimeterstabes der Höhenunterschied zwischen Setzlatten-Unterkante und Schienenoberkante, letzteres zur Gewinnung einer Controle beim Vergleiche mit dem Nivellement.

Bei diesen Ermittlungen bezw. bei den Profilaufnahmen bewährte sich die Beleuchtung mit Fackeln am besten.

Die durchschnittliche Leistung für die Nacht betrug einschliesslich der Abpfählung der Profile und Festlegung der Profilpfähle in der Höhe der neuen Gradiente + 5 cm im Anschluss an die Höhenfestpunkte (Gussständer) 8 Profile.

Die hierbei verwendeten Messgeräthe, rechter Winkel nebst den beiden Latten, lieferte nach diesseitigen Angaben die Werkstätte für Präcisions-Instrumente von Max Wolz in Bonn aus bestem, trockenem Holze und soweit erforderlich mit soliden genauen Beschlägen; rechter Winkel und Setzlatte waren in weisser Oelfarbe gestrichen und die einzelnen Centimeter in feinen schwarzen Strichen bezeichnet, auch die Ziffern der Theilung decimeterweise so deutlich in schwarzer Oelfarbe aufgeschrieben, dass ein sicheres und rasches Arbeiten ermöglicht war.

Hinsichtlich der Genauigkeit der vorbezeichneten Messgeräthe wird noch bemerkt, dass wiederholt Probemessungen ausgeführt wurden und die Richtigkeit derselben bestätigt haben.

Letztere wurden in der Weise bewirkt, dass das Maass der Tunnelweite in der Höhe von 1,905 m über S.O. aus den verschiedenen Stichmaassen der Profilaufnahmen zusammengestellt und sodann mittelst der

4 m langen Messstäbe mit Endschneiden direct ermittelt wurde. Der Vergleich ergab meist gute Uebereinstimmung, höchstens Abweichungen von einigen Millimetern.

Um nun die Aufnahmen in möglichst klarer und übersichtlicher Weise nutzbar zu machen, wurde, wie schon oben erwähnt, die Verbindungslinie zwischen den auf beiden Tunnelseiten den Portalen zunächst belegenen Gussständern als Abscissenachse der Coordinatenberechnung zu Grunde gelegt, weil dieselbe im Allgemeinen wenig von der Richtung der Polygonseiten abweicht, die Abweichung beträgt bei der Polygonseite

km 14,883,93 — km 15,1 = 3,2 cm,
„ 15,1 — „ 15,3 = 2,1 cm,
„ 15,3 — „ 15,5 = 3,1 cm,
„ 15,5 — „ 15,7 = 0,9 cm,
„ 15,7 — „ 15,9 = 2,5 cm,
„ 15,9 — „ 16,1 = 1,4 cm,
„ 16,1 — „ 16,3 = 8,0 cm,
„ 16,3 —16,520,98 = 5,2 cm.

Es würde somit im ungünstigsten Falle ein rechter Winkel von 4 m, auf der Polygonseite errichtet und auf die Abscissenachse bezogen, nur um 1,6 cm sich verschwenken, eine Abweichung, die wohl kaum ins Gewicht fällt, so dass die rechtwinklig zu den Polygonseiten aufgenommenen Profile füglich auch als rechtwinklig zur Abscissenachse betrachtet werden dürfen.

Zunächst wurde daher mit Hülfe der Maassskizzen die Mitte des Tunnels in ihrer Lage zur Polygonseite in jedem Profile rechnerisch festgestellt und zwar nach 4 verschiedenen Gesichtspunkten, nämlich nach dem Punkte *a* der Umgrenzung des lichten Raumes 3,89 m ü. S. O.
nach dem Punkte *b* 3,05 m ü. S. O.
„ „ „ *c* 1,905 m ü. S. O.
und endlich unter Festhaltung des Punktes *b* am linken Widerlager und Ermittlung einer neuen Tunnelmitte durch Absetzen des Maasses

$$\text{von } \frac{2,0 + 3,5 + 2,0}{2} \, 3,75 \text{ m.}$$

Durch Vereinigung dieser die Mitte des Tunnelbauwerks gegenüber den Polygonseiten bezeichnenden Maasse, welche je nach der Lage oberhalb oder unterhalb der Polygonseiten mit dem positiven oder negativen Vorzeichen versehen wurden, mit den für den Nullpunkt der Profile bereits oben ermittelten Ordinaten ergab sich die Bauwerksmitte in ihrer Lage gegenüber der Abscissenachse.

Die sich anschliessende graphische Darstellung der Tunnelmitte nach den 4 verschiedenen Gesichtspunkten, bei welcher für die Längen der Maassstab 1:2000 für die Ordinaten 1:1 als zweckmässig befunden wurde, ermöglicht es, die der neuen Ausmantelung zu Grunde zu legende Achse thunlichst genau den Aenderungen der Tunnelwandung anzupassen,

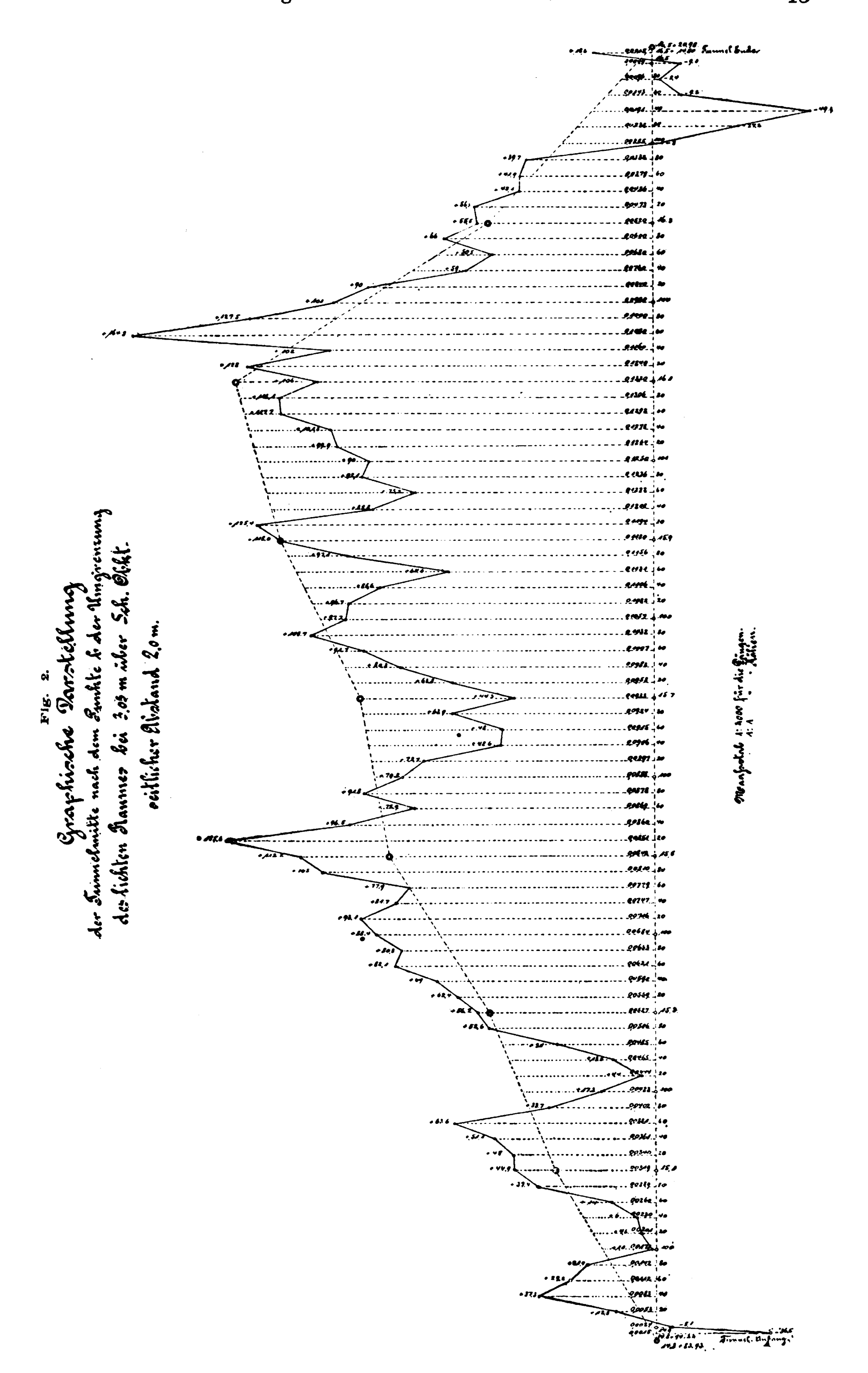


Fig. 2. Graphische Darstellung der Tunnelmitte nach dem Punkte b der Umgrenzung des lichten Raumes bei 3,05 m über Sch. Obkt. seitlicher Abstand 2,0 m.

insbesondere die Lage der neu construirten Achse gegenüber der Abscissenachse und unter Berücksichtigung der Ordinaten der Profil-Nullpunkte auch gegenüber den Polygonseiten mit hinlänglicher Schärfe bezw. bis auf Millimeter festzulegen, dieselbe nicht allein für die weitere Bearbeitung in den einzelnen Profilen, sondern auch später bei der Bauausführung im Anhalt an die für absehbare Zeit im Tunnel gesicherten Polygon- und Höhenfestpunkte örtlich zu fixiren.

An Arbeitszeit wurde auf die Vermessungsarbeiten verwendet:

1) Längenmessungen	1	Tag	2	Nächte
2) Winkelbeobachtungen	1	„	2	„
3) Nivellement	1	„	2	„
4) Profile	4	„	6	„
im Ganzen	7	Tage	12	Nächte.

Bemerkt wird noch, dass die Vermessungsarbeiten keinerlei Störung des Bahnbetriebes verursacht haben und ohne jeglichen Unfall, sowie Beschädigung von Instrumenten bezw. Messgeräthen durchgeführt worden sind, was insofern immerhin der Beachtung werth sein dürfte, als die im Tunnel befindlichen Nischen durchschnittlich in Entfernungen von 114 m angebracht sind.

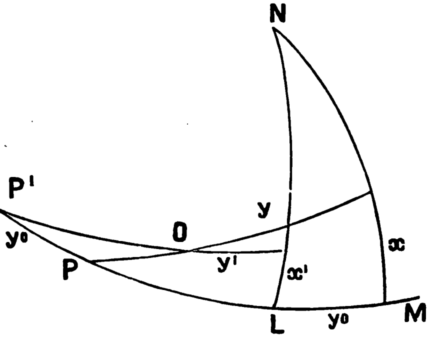
Köln im April 1894. *Mieck*,

Landmesser u. techn. Eisenbahnsecretair.

Anschluss eines Dreiecknetzes 4. Ordnung an ein Netz höherer Ordnung mit rechtwinkligen sphärischen Coordinaten.

In dieser Zeitschrift 1894 S. 266—270 behandelt Herr Fuhrmann die in der Ueberschrift bezeichnete Aufgabe unter Reduction der Coordinaten auf ein ebenes System, dessen x-Achse parallel jener des Hauptsystemes gelegen ist. Es dürfte nicht uninteressant sein, zu erfahren, dass in Bayern nach Vorschlag von Dr. Franke (Technische Anleitung zu den trigonometrischen Netz- und Coordinaten-Rechnungen), um auch in grösseren Entfernungen vom Hauptmeridian bei Punkten 4. Ord. eben rechnen zu können, Localsysteme eingeführt sind, die jedoch auf dem Ordinatenkreis des Nullpunktes senkrecht stehen, was um so mehr genügt, als die Ausdehnung des Gebietes in der Richtung der Abscissenachse fast keine Complication zum besagten Zweck ergiebt und die Formeln weit einfacher sich gestalten. Man erhält auch für diese Systeme die Möglichkeit, die Richtungswinkel von einem System ins andere transformiren zu können.

Die Ableitung der Formeln a. a. O.*) greift auf die Soldner'schen zurück. Sie sei hier weit kürzer mit Hülfe nebenstehender Figur gegeben.



Es sei MPP' der Ordinatenkreis des Nullpunktes der Vermessung, MN der Meridian, LN die Abscissenachse des Localsystems die in L ($ML = \pm$ 80 000 bzw. $\pm$ 150 000 m) auf MPP' senkrecht steht. $LM = P'P = y_0$, $PM = P'L = 90^0$. Bezeichnen ferner x, y die Coordinaten des Punktes O im Allgemeinen, x', y' diejenigen im Localsystem — alles gleich in Bogenmaass verstanden —, so folgt aus $\Delta\, OPP'$, wo der Winkel bei O gleich den Unterschied $\Delta\, n$ der Richtungswinkel im Allgemeinen und localen System vorstellt

$$1)\quad \sin y' = \cos y_0 \cdot \sin y - \sin y_0 \cos y \cdot \cos x$$

$$2)\quad \sin x \cdot \cos y = \sin x' \cdot \cos y'$$

$$3)\quad \sin \Delta\, n \cdot \cos y' = \sin x \cdot \sin y_0.$$

Aus Gl. 1) ergiebt sich

$$\sin y' = \sin (y - y_0) + 2 \sin y_0 \cdot \cos y \cdot \sin^2 \frac{x}{2}$$

und unter Reduction auf Längenmaass und unter Vernachlässigung aller Glieder mit einem höheren Divisor als R^2 — wie leicht einzusehen — y, y_0 .. nunmehr als Längenmaass verstanden

$$1^*)\quad y' = y - y_0 + \frac{y_0}{2R^2} \cdot x^2;$$

Gl. 2 liefert

$$\sin x' = \frac{\sin x \cdot \cos y}{\cos y'}$$

$$2^*)\quad x' = x \left(1 - \frac{y^2}{2R^2}\right)\left(1 + \frac{y'^2}{2R^2}\right)$$

$$= x + x (y' + y) \cdot \frac{y_0}{2R^2}.$$

Sie bedarf jedoch formell noch einer Berichtigung, da der Unterschied zwischen $y' - y$ und y_0 bei grossen Abscissen und grossen Ordinaten nicht vernachlässigt werden darf. Er beträgt z. B. in der nordwestlichen Ecke Bayerns 100 m, daher würden alle Coordinaten dieses Bezirkes um 5—6 cm unrichtig erhalten werden. Dieser eigentlich nur formelle Mangel lässt sich leicht beheben, wenn man dem Logarithmus constans

$$k = \frac{y_0}{2\, R^2}$$

einen Zuschlag ertheilt, welcher sich nach einer Proberechnung für das betreffende Gebiet ergiebt. Also im citirten Falle statt $y_0 = 150\,000$ m

*) vergl. auch Astronom. Nachr. 1892. Nr. 3022.

$y_0 + \delta = 149\,900$ m setzt und die Aenderung in Einheiten der letzten (5. Logarithmenstelle) zufügt (hier — 29).

Endlich aus Gl. 3

$$\sin \Delta n = \frac{\sin x \cdot \sin y_0}{\cos y'}$$

$$3^*) \quad \Delta n'' = \frac{x \cdot y_0}{R^2} \cdot \rho''.$$

Will man nun wieder die Coordinaten der neugerechneten Punkte ins allgemeine System rücktransformiren, so ergiebt sich bei den Umkehrungen

$$y = y_0 + y' - \frac{y_0}{2 R^2} \cdot x'^2 = y_0 + \delta$$

$$x = x' + \frac{y_0}{2 R^2} \cdot x' (y + y') = x' + \delta,'$$

wieder die Nothwendigkeit bei grossen Beträgen von x' die Reductionen δ bei der Rechnung im Vorhinein zu berücksichtigen. Eine Complication entsteht in keiner Weise.

Es wäre nur zu wünschen, dass die letztbesprochene Rechnung überhaupt ganz wegfiele, damit bei der Polygonisirung und Kartirung im Localsystem die so missliche Verkürzung der Abscissen, die im allgemeinen System bei grossen Ordinaten besteht, beseitigt wäre, zumal die unter allen Umständen festzuhaltende Begrenzung der Steuer-(Detail-) Blätter, die sich ans Hauptsystem anschliesst, keinerlei Schwierigkeiten verursacht.*)

München, Juni 1894. *Ig. Bischoff.*

Gesetze und Verordnungen.

Ministerial-Verfügung, betr. die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster in Württemberg.

Mit Allerhöchster Genehmigung Seiner Königlichen Majestät ist unterm 1. August d. J. seitens der Königl. Ministerien der Justiz, des Innern und der Finanzen eine Verfügung, betreffend die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster erlassen worden, welche in Nr. 21 des Regierungsblattes für das Königreich Württemberg erschienen ist. Dieselbe tritt mit 1. Januar 1895 in Kraft. Da diese neue Verfügung wesentliche Fortschritte sowohl in Bezug auf die Fortführung der Flurkarten und Primärkataster, als auf das Vermarkungswesen und insbesondere auf die Einrichtung des Vermessungsdienstes bringen wird und den seit langer Zeit und vielfach laut gewordenen Wünschen der Geometer Württembergs wenigstens grossentheils Rechnung trägt, so erscheint es angezeigt, in dieser Zeitschrift einen Bericht hier-

*) Vergl. hierzu eine Anmerkung S. 64. D. R. *J.*

über zu erstatten. Der Letztere wird sich auf Wesentliches beschränken, jedoch unter Hervorhebung der Veränderungen gegenüber den bisher bestehenden Vorschriften.

Für diejenigen Leser, welche keine nähere Kenntniss von der Landes-Vermessung Württembergs, sei es aus eigener Anschauung, sei es aus der Litteratur hierüber haben,*) möge hier kurz Folgendes bemerkt werden: Die Landesvermessung (Katastervermessung) des 19504 qkm umfassenden Königreichs Württemberg wurde auf Grund königlichen Decrets vom 25. Mai 1818 in der Zeit 1818/40 durchgeführt. Die Kosten derselben betrugen 6 548 268 Mark und sind ihre Endergebnisse: a. die örtlich festgelegten Signalpunkte und deren Coordinaten, b. die Originalbrouillons, c. die Flurkarten und d. die Primärkataster.

Von den 29 244 bestimmten Signalpunkten sind örtlich festgelegt 2890 Gebäudepunkte und 23 080 Bodenpunkte, somit auf den qkm 1,3 Punkte. Ihre sphärischen (Soldner'schen) Coordinaten sind bezogen auf den Meridian von Tübingen, mit Tübingen Sternwarte als Anfangspunkt der Zählung **). Die Originalbrouillons sind die Feldaufzeichnungen der Grundstücks-aufnahme und enthalten je für die einzelne Messtischplatte (Flurkarte) sämmtliche bei der Aufnahme erhobenen Längenmaasse. Da bei der Grundstücksvermessung die sog. Parallelmethode ***) mit Kreuzscheibe und Messstange in ausgedehntem Maasse zur Anwendung kam, so ist das Fehlen der mit dem Messtisch graphisch beobachteten Brechungswinkel der einzelnen Linienzüge, wenigstens in offenem Gelände, nicht so schwer fühlbar, wie solches bei andern Aufnahmsmethoden der Fall wäre.

Die Flurkarten, für das ganze Land 15 572 Stück, sind im Maassstab 1:2500 gezeichnet, bilden mittelst ihrer Randlinien Quadrate von 1145 m (4000 Fuss) Seitenlänge und es enthält jede volle Karte eine Fläche von 131 ha. Die in ihrem Liniengerippe auf dem Felde gezeichneten und im Zimmer nach den Originalbrouillons ergänzten Originalkarten (Messtischplatten) wurden durch Lithographie vervielfältigt. Ein Abdruck jeder Flurkarte ist für jedermann (um 90 Pf. das Stück) käuflich.

---

*) Vergleiche hierzu: Klemm, Die Landesvermessung, Stuttgart 1841. Kohler, Die Landesvermessung des Königreichs Württemberg, Stuttgart 1858. Remmele, Das württembergische Feldmesserwesen, Stuttgart 1881. Jordan-Steppes, Das deutsche Vermessungswesen, Stuttgart 1882, Bd. I, S. 244—270, Bd. II, S. 301—347. Gehring, Das Vermessungswesen in Württemberg, Stuttgart 1884. Schlebach, Die württembergische Landesvermessung. Zeitschr. f. Verm. 1885, S. 401—426; auch gesondert erschienen, Karlsruhe 1885.

**) Vergleiche hierzu: Steiff, Ueber die Genauigkeit des Detaildreiecknetzes in Württemberg. Zeitschr. f. Verm. 1885, S. 177—197.

***) Vergleiche hierzu: Weitbrecht, Ueber die in Württemberg bei der Ausführung von Vermessungen angewandte Parallelmethode. Zeitschr. f. Verm. 1890, S. 129—138.

Die Primärkataster sind für die einzelnen Gemeinden bezw. Markungen angelegt und bilden die Flächenverzeichnisse (Flurbücher, Repertorium, Güterverzeichnisse) sämmtlicher Grundstücke einer Gemeinde bezw. Markung.

Die Originale sämmtlicher vorstehender Vermessungsactenstücke befinden sich beim kgl. Katasterbureau in Stuttgart aufbewahrt, dagegen liegen in den Registraturen der einzelnen Gemeinden die betreffenden Abschriften der Signalpunktverzeichnisse, der Originalbrouillons (wenigstens zum grössten Theil), Abdrücke der Flurkarten und Abschriften der Primärkataster vor.

Schon während des Verlaufs der Landesvermessung, anfangs der 30 er Jahre, wurden bei der kgl. Regierung die Maassnahmen zu deren Erhaltung und Fortführung auf dem jeweiligen Stand erwogen. Ein diesbezüglicher Gesetzentwurf wurde Mitte der 30 er Jahre bei den Landständen seitens der kgl. Regierung eingebracht; derselbe kam aber wegen Nichtübereinstimmung der beiden Kammern nicht zur Verabschiedung. Es wurden deshalb, als im Sommer 1840 die Katastervermessung zu Ende ging, die nöthigen Bestimmungen zu deren Erhaltung und Fortführung durch Verfügung der kgl. Ministerien der Justiz, des Innern und der Finanzen vom 12. Nov. 1840 gegeben. Hierbei wurde als Tag des Abschlusses der Katastervermessung und des Beginns ihrer Fortführung der 1. Juli 1840 festgesetzt und zugleich angeordnet, dass die seit der Durchführung der Vermessung in den einzelnen Oberämtern bezw. Gemeinden angefallenen Veränderungen, welche bei den zuerst vermessenen Oberämtern sich auf einen Zeitraum von 10 — 20 Jahren erstreckten, auf Kosten des Staats durch eine besondere „Ergänzungsvermessung" zur Aufnahme und zum Nachtrag in den Büchern kamen. Nachdem im Laufe der Jahre weitere Erfahrungen auf dem Gebiet der Fortführung der Flurkarten und Primärkataster gesammelt waren, wurde oben erwähnte Ministerialverfügung durch diejenige vom 12. Oct. 1849 ersetzt. Letztere brachte mehrfache Vereinfachungen, insbesondere auf dem Gebiet der Bücherführung, und bildete nun bis heute die Grundlage der (jetzt im ganzen 54 Jahre währenden) Fortführung der Flurkarten und Primärkataster.

Die neu erschienene Ministerialverfügung, durch welche die vorerwähnte von 1849 nebst einigen Ergänzungsverfügungen aufgehoben wird, bestimmt nun in ihren 10 Abschnitten im Wesentlichen:

I. Allgemeine Bestimmungen.

Die bei der Landesvermessung aufgenommenen Originalbrouillons und Originalkarten, sowie die für jede Markung angelegten und von den Gemeindebehörden anerkannten Flurkarten und Primärkataster bleiben als Urdocumente unverändert; nur wenn Unrichtigkeiten in den ursprüngichen Einträgen entdeckt werden, findet auch eine Aenderung dieser

Documente statt. Hier ist neu die Aufzählung der Originalbrouillons unter den Actenstücken, sowie der folgende Satz: Das Gleiche gilt für diejenigen Karten, welche aus irgend einer Veranlassung später hergestellt werden und an Stelle der früheren Originalkarten treten.

Die Fortführung der Flurkarten und Primärkataster erstreckt sich auf den Nachtrag aller in der Bodeneintheilung und Bodencultur vor sich gehenden Aenderungen mit Ausnahme solcher, welche weder auf die Beschreibung, noch auf die bildliche Darstellung Einfluss haben, wie z. B. blosse Eigenthumsveränderungen etc. Hiernach sind Gegenstände der Fortführung: 1) Aenderungen in den bisherigen Grenzen einer Parcelle; 2) Vertheilung und Zusammenlegung von Gütern; 3 a) Aenderungen in dem Bestande der Gebäude infolge von Neu-, Um- und Anbau, Abbruch oder sonstigem Abgange; 3 b) Aenderungen in der Zweckbestimmung der Gebäude, auch wenn die Grundfläche unverändert bleibt; 4) Entstehung, Verkleinerung, Vergrösserung und Abgang von Grundstücken durch Naturereignisse; 5) Aenderung von Grundstücken durch Veränderung ihres Zweckes und ihres inneren Bestandes infolge der Neuanlegung und Veränderung von Strassen, Wegen etc., Erweiterung von Ortschaften etc.; 6) Culturveränderungen, wenn sie einen dauernden Bestand haben und auf die Grundsteuer von Einfluss sind; 7) Aenderungen der Markungs- bezw. Oberamts-, Kreis- und Landes-Grenzen; 8) Aenderungen in der Vermarkung der Landes-, Markungs- und Eigenthumsgrenzen; 9) Berichtigung von Fehlern in der Landesvermessung und deren Fortführung; 10) Aenderungen in Beziehung auf die Topographie. In dieser Aufzählung ist neu Ziffer 3b und 9, auch sind die früheren Benennungen der Culturarten theilweise geändert und jetzt in Uebereinstimmung mit den betr. Bezeichnungen in dem Gesetz vom 28. April 1873, betr. die Grund-, Gebäude- und Gewerbesteuer und dessen Ausführungsbestimmungen.

Hinsichtlich der Nummerirung der Grundstücke, welche bei der Landesvermessung bezüglich der Gebäude, Grundstücke (Parcellen), Hauptstrassen, Verbindungswege, Feldwege, Flüsse und Bäche, späterhin auch Eisenbahnen, je für sich von Nr. 1 anfangend durch die ganze Markung fortlaufend geführt wurde, ist bestimmt, dass: 1) die durch die Vertheilung einzelner Grundstücke neu entstandenen Parcellen unter Beibehaltung der ursprünglichen Nummern durch Unternummern, z. B. $\frac{12}{1}$, $\frac{12}{2}$, $\frac{12}{3}$, dagegen 2) die in einer Parcelle befindlichen einzelnen Culturtheile durch Buchstaben a, b, c bezeichnet werden, wenn jedoch 3) grössere Grundstücke unter viele Eigenthümer (10 und mehrere) vertheilt werden, so sind die einzelnen Theile zunächst durch selbständige Nummern mittels Fortsetzung der ursprünglichen Nummerirung im Anschluss an die bisherige letzte Parcellennummer zu bezeichnen, und es tritt erst dann, wenn bei diesen Theilen wieder Vertheilungen vorkommen, die Unternummerirung ein. Die bisherige Vorschrift, wonach, wenn

früher mehrere Parcellen (Nr. 4, 5, 6, 7) in einer Hand vereinigt, später aber wieder auf eine andere den früheren Grenzen nicht mehr entsprechende Weise vertheilt worden sind, alle ursprünglichen Nummern zusammenzuziehen waren und die neue Vertheilung alsdann die Nummern $\frac{4-7}{1}, \frac{4-7}{2}, \frac{4-7}{3}$ erhielt, ist dahin abgeändert, dass im Falle die Zahl der neuen Parcellen die der früheren nicht übersteigt, die alten Nummern nach dem alten Nummerirungszug wieder einzureihen sind; ist jedoch die Zahl der neuen Parcellen grösser geworden, so werden für die die frühere Parcellenzahl übersteigenden Nummern Unternummern angewendet wie z. B. 4, 5, 6, $\frac{7}{1}, \frac{7}{2}, \frac{7}{3}$ u. s. w. Wenn bei einer vertheilten Parcelle müssige, früher herausgefallene Nummern stehen, so sind diese zuvörderst wieder einzutheilen.

Die Fortführung erfolgt 1) in dem Güterbuchsprotokolle (vergl. unter Abschn. II); 2) in dem Primärkataster durch die in Jahreshefte zu vereinigenden Messurkunden und Handrisse (vergl. Abschn. III); 3) in den Karten durch Eintrag der Aenderungen in die hierzu besonders zubereiteten Kartenabdrücke, die Ergänzungskarten (vergl. Abschn. III).

II. Von der Sammlung der Notizen über die Veränderungen.

Die Sammlung der Notizen über die Veränderungen umfasst sämmtliches auf der Gemeindemarkung liegende Grundeigenthum. Dem Gemeinderath wird zur Obliegenheit gemacht, alle Veränderungen, welche sich sowohl in der Eintheilung der Bodenfläche als in der Bodencultur ergeben, in das für jede Markung nach vorgeschriebenem Muster anzulegende Güterbuchsprotokoll (einer Bestandes- und Form-Veränderungsliste) einzutragen.

Die Aufnahme der Aenderungen in das Güterbuchsprotokoll, welche alsbald, nachdem dieselben zur Kenntniss des Gemeinderaths gelangt sind, zu erfolgen hat, geschieht theils nach den gemeinderäthlich bestätigten Contracten (Kauf- und Tauschverträgen, Uebergabs- und Schenkungsurkunden) und den im Laufe des Jahres vorkommenden Vermögensübergaben, Theilungen und Beibringungsinventuren, theils auf Grund der Mittheilungen zum Güterbuch über ausgeführte Feldbereinigungen, theils auf Grund der dem Gemeinderath von den Grundeigenthümern und den Felduntergängern zukommenden Anzeigen, endlich auf Grund der bei dem Durchgang der Grenzvermarkung bemerkten Anstände. Aenderungen in dem Bestand der Gebäude sind nach Vollendung des Bauwesens bezw. nach Abbruch oder Abgang eines solchen in das Güterbuchsprotokoll aufzunehmen.

Die Führung des Güterbuchsprotokolls überträgt der Gemeinderath einer hiefür geeigneten, im Orte wohnenden Person, womöglich dem Rathsschreiber. Dieser Beamte hat ausserdem die von den Grundbesitzern

zu übergebenden Handrisse und Messurkunden zu sammeln und vierteljährlich dem Fortführungsbeamten zuzustellen bezw. Fehlanzeige zu erstatten. Der Abschluss des Güterbuchsprotokolls hat alljährlich auf den letzten December zu geschehen; unmittelbar hernach ist dasselbe dem Fortführungsbeamten einzusenden, welcher es in Zeitkürze wieder zurückzugeben hat.

Die bisherige Bestimmung, wonach der Abschluss des Güterbuchsprotokolls jeweils auf den 31. März stattzufinden hatte, führte insofern zu Unzuträglichkeiten, als die im Frühjahr ziemlich zahlreich anfallenden Grundstücksänderungen wegen späten Eintritts geeigneter Witterung, zumeist erst Ausgangs März und im April, theilweise sogar erst im Mai, an Ort und Stelle gemessen werden konnten, somit die Unterlagen der Fortführung der Flurkarten und Primärkataster, die Handrisse und Messurkunden erst spät beigebracht wurden und dementsprechend sich der Abschluss des Fortführungsgeschäftes sehr verzögerte. Hierdurch wurde dann auch die Aufstellung der Steueränderungsverzeichnisse und deren Uebergabe an das Bezirkssteueramt, welche gemäss dem Gesetz bis zum 30. April jeden Jahres stattfinden sollte, hintangehalten.

III. Von den Nachträgen.

A. Im Allgemeinen. Die Fortführung der Flurkarten und Primärkataster wird durch Fortführungsbeamte (Bezirksgeometer) vollzogen, welche vom Staat für einen oder mehrere Oberamtsbezirke aufgestellt werden. Denselben liegt auch die Aufsicht und Erhaltung der Landesvermessungssignale und die Aufsicht über die Erhaltung der Vermarkung der Grenzen ob. Die Anstellungs- und Besoldungsverhältnisse dieser Beamten werden besonders geregelt.

Die Unterlagen für die Fortführung der Flurkarten, d. h. die Handrisse und Messurkunden müssen durch geprüfte und verpflichtete Geometer gefertigt werden.

Das Interesse einer einheitlichen und geordneten Behandlung der Katastervermessungsgeschäfte erfordert, dass zur Besorgung dieser Geschäfte für jede Gemeinde aus der Zahl der geprüften und verpflichteten Geometer ein zuverlässiger Geometer (Katastergeometer) oder nöthigenfalls mehrere aufgestellt werden. Die Oberämter haben die Aufstellung und die Thätigkeit der Katastergeometer zu überwachen und auf die Beseitigung unbrauchbarer Katastergeometer hinzuwirken. Die Wahl eines tüchtigen Katastergeometers wird dadurch erleichtert werden, dass mehrere nebeneinanderliegende Gemeinden sich über die Wahl eines solchen verständigen; auch bleibt es der Amtskörperschaft überlassen, einen oder mehrere Katastergeometer für den Oberamtsbezirk aufzustellen.

Zur Aufnahme der Veränderungen des dem Staat gehörigen Grundeigenthums können die Staatsbehörden ihre eigenen Geometer verwenden.

Vorstehende wörtlich angeführte neue Bestimmungen regeln den Vermessungsdienst auf eine weit zweckmässigere Art als dies bisher der Fall war. Während die Landesvermessung selbst durch die Geometer unter der Leitung von Obergeometern nach Accordsätzen ausgeführt wurde, war bisher den Grundeigenthümern die Wahl des Geometers für die Beibringung der Handrisse und Messurkunden zum Zweck der Fortführung der Flurkarten vollständig freigestellt unter den verpflichteten Geometern des Landes. Die Fortführungsarbeiten im engeren Sinne (vergl. nachstehend), welche auf Kosten des Staates ausgeführt werden, sind bisher durch einen von der Oberaufsichtsbehörde, dem königl. Steuercollegium, für jeden Oberamtsbezirk besonders berufenen Geometer, dem Oberamtsgeometer, vorgenommen worden. Mit seinen Dienstgeschäften war der Oberamtsgeometer in der Regel jährlich nur $^1/_4$ bis $^1/_2$ Jahr lang beschäftigt, bezog hierfür seine Gebühren nach Taggeldsätzen und war im übrigen wie jeder andere Geometer (Privatgeometer) als Gewerbetreibender auf die Ausführung von Privataufträgen, worunter die Beibringung von Handrissen und Messurkunden eine Hauptrolle spielt, angewiesen. Da nun aber zu den Dienstobliegenheiten des Oberamtsgeometers auch die Prüfung der von den Privatgeometern für die Zwecke der Fortführung der Flurkarten und Primärkataster ausgestellten Handrisse und Messurkunden gehörte, so war die Folge hiervon, dass diesem Zweck ein ungleich behandeltes Material zu Grunde gelegt wurde, insofern dem Oberamtsgeometer doch nicht seine eigenen Arbeiten zur Prüfung zugewiesen werden konnten. Ausserdem ergab sich der Missstand, dass der Oberamtsgeometer zugleich Revident und Concurrent des Privatgeometers war, was in mehreren Fällen zu Unzuträglichkeiten führte. Der Bezirksgeometer nun aber ist jetzt wirklicher Staatsbeamter mit den Rechten und Pflichten der letzteren nach den Bestimmungen des Beamtengesetzes vom 28. Juni 1876; er bezieht somit für seine Thätigkeit, die sich in der Regel über zwei Oberamtsbezirke erstreckt, aus der Staatskasse einen Jahresgehalt, Nebengeschäfte auf eigene Rechnung sind unzulässig. Die weitere (oben angeführte) Bestimmung, wonach für jede Gemeinde ein Katastergeometer zu wählen ist, die freie Wahl durch den Grundeigenthümer somit beschränkt ist, ist im Interesse einer einheitlichen und geordneten Behandlung der Katastervermessungsgeschäfte sehr zu begrüssen; jeder, der einen näheren Einblick in letztere hat, weiss wie leicht es für einen tüchtigen Geometer ist, kleinere und doch nicht unwesentliche Verbesserungen in dem Vermessungs- und Vermarkungswesen einer Gemeinde und zwar mit ganz unbedeutenden Kosten einzuführen, wenn derselbe weiss, dass er die Früchte seiner Bemühungen selbst zu ernten hat; es mag hier nur an die gute Instandhaltung der Messgeräthschaften, an die örtliche Festlegung der Anfangs- und Endpunkte von Hauptaufnahmslinien u. s. w. erinnert werden.

Der Fortführungsbeamte hat die angefallenen Handrisse und Messurkunden in Beziehung auf die vorschriftsmässige Behandlung, auf die Richtigkeit der aus Vorgängen entnommenen Längen- und Flächenmaasse, sowie in Beziehung auf die Richtigkeit der neuen Maasse zu prüfen und die nöthigen Controlmessungen an Ort und Stelle vorzunehmen. Die bisherige Bestimmung, wonach der Oberamtsgeometer Nachmessungen auf dem Felde nur im Falle des Vorliegens von Anständen und Unrichtigkeiten vornehmen durfte, ist gefallen.

Werden bei der Prüfung oder bei der Nachmessung Anstände oder Unrichtigkeiten entdeckt, so kann der Fortführungsbeamte solche Messungen dem Ortsvorsteher zur Berichtigung durch den Katastergeometer innerhalb eines bestimmten Termins zurückgeben. Nach den bisherigen Bestimmungen musste der Oberamtsgeometer selbst diese Berichtigung auf Kosten der Betheiligten, welchen der Rückgriff an den betr. Geometer vorbehalten blieb, ausführen. Letzteres hat fernerhin nur zu geschehen, wenn anderenfalls eine Verzögerung des Fortführungsgeschäfts entstehen würde, oder nach den gemachten Wahrnehmungen die Zuverlässigkeit eines Katastergeometers in Zweifel steht. Auch hat der Fortführungsbeamte, wie bisher, die Gebührenrechnungen der Geometer zu prüfen.

Zum Zweck der Fortführung hat der Bezirksgeometer in jeder Gemeinde seines Bezirks, in welcher Veränderungen angefallen sind, eine Fortführungstagfahrt abzuhalten. Der Ortsvorsteher hat dieselbe in ortsüblicher Weise bekannt zu machen, damit die Grundeigenthümer in der Lage sind, dem Güterbuchsprotokollführer die noch nicht übergebenen Handrisse und Messurkunden zu übergeben, und etwaige Wünsche und Bedenken bezüglich der Vermessung und Katastrirung ihres Grundeigenthums dem Fortführungsbeamten vorzutragen. Auch sind hierbei etwa fehlende Unterschriften in den Messurkunden nachzuholen und Anstände durch Anhören der Betheiligten zu erledigen; die letzteren werden durch den Ortsvorsteher vorgeladen. Auch hat der Fortführungsbeamte hierbei die Thätigkeit der Untergänger (vergl. Abschnitt IV) an der Hand des Untergangsprotokolls zu controliren und von dem Stand und der Aufbewahrung der Karten und Acten der Landesvermessung genaue Einsicht zu nehmen. Die bisherigen Vorschriften kennen eine öffentlich bekannt zu machende Fortführungstagfahrt, einen Verkehr des Oberamtsgeometers mit den Betheiligten und eine controlirende Thätigkeit des letzteren nicht.

Endlich hat der Fortführungsbeamte bei der Fortführungstagfahrt zunächst die Einträge zu dem Güterbuchsprotokoll zu prüfen, erforderlichenfalls zu berichtigen und den richtigen Abschluss zu bestätigen. Hierauf hat er etwa noch nicht gehobene Anstände in den Handrissen und Messurkunden zu heben und etwa fehlende Messurkunden auf Kosten der Betheiligten zu beschaffen, soweit dies ohne erhebliche

Verzögerung des Geschäfts möglich ist. Zum Schlusse ist das Messurkundenheft anzulegen (vergl. unten C).

B. In den Ergänzungskarten. Zur Fortführung der Flurkarten dienen die sog. Ergänzungskarten im 2500theiligen Maassstab und für die Ortschaften die sog. Ergänzungspläne im Maassstab 1:1000 oder 1:1250. Dieselben werden wie die Nummernkarten am Amtssitze des Fortführungsbeamten aufbewahrt und dürfen ohne Ermächtigung der Oberaufsichtsbehörde (vergl. Abschn. VIII) an niemand abgegeben werden. Zum Zweck der Benutzung in den Gemeinden haben die von den letzteren beschafften Duplicate der Ergänzungskarten und -Pläne (Gemeindeergänzungskarten) zu dienen. Bisher lagen die Ergänzungskarten des Staates in den Registraturen der einzelnen Gemeinden auf und blieb es letzteren überlassen, für ihre Zwecke eine ergänzte Kartensammlung zu beschaffen oder nicht.

Der Nachtrag der Veränderungen auf den Ergänzungskarten sowohl des Staats als der Gemeinde hat alljährlich zu geschehen; auf ersteren in der Regel in Verbindung mit der Prüfung der Messurkunden, auf letzteren für den ganzen Jahresanfall durch Uebertrag aus den ersteren. Der Eintrag der Veränderungen soll nicht bloss das neue Bild und die Culturverhältnisse darstellen, sondern auch die neuen topographischen (Gebäude-, Parcell- etc.) Nummern enthalten. Für das bei der Kartirung anzuwendende Verfahren ist die von der Oberaufsichtsbehörde erlassene technische Anweisung maassgebend.

Die Nachträge werden in den Ergänzungskarten so lange vorgenommen, als dies unbeschadet der Deutlichkeit geschehen kann. Erscheint die Ausfertigung einer neuen Karte nothwendig, so ist die betr. Karte der Oberaufsichtsbehörde vorzulegen, welche bestimmen wird, ob und in welcher Weise die Erneuerung der Karte geschehen soll.

C. In dem Primärkataster. Zum Zweck der Nachträge in dem Primärkataster hat der Fortführungsbeamte im Falle des Vorhandenseins von Culturveränderungen auf Grund der Einträge im Güterbuchsprotokoll eine Culturveränderungsübersicht nach vorgeschriebenem Muster anzulegen, dieselbe zugleich mit den geprüften Handrissen und Messurkunden nach der Reihenfolge des Güterbuchsprotokolls in ein Heft (Messurkundenheft) zu vereinigen; auf dem Titelbogen des letzteren ist ein Inhaltsverzeichniss über die veränderten Parcellen und am Schlusse desselben eine Zusammenstellung des Flächen-Abgangs und Zuwachses und der ganzen Markungs- und Steuerdistrictsfläche zu fertigen.

In dem Primärkataster hat der Fortführungsbeamte bei jeder veränderten Parcelle auf die neue Beschreibung im Messurkundenheft durch Angabe des Jahrgangs und der Seite, woselbst sich solche befindet, hinzuweisen.

Das abgeschlossene Messurkundenheft ist sowohl von dem Fortführungsbeamten als der Steuersatzbehörde zu unterzeichnen, auch haben

in demselben die Untergänger den Vollzug der Vermarkung neu entstandener und berichtigter Grenzen zu beurkunden.

Der Uebertrag der in dem Messurkundenheft nachgewiesenen Veränderungen in die Güterbücher (Grundbücher, Mutterrollen etc.) liegt dem Güterbuchsbeamten ob. Diesem Uebertrag hat jedoch behufs Vermeidung des Eintrags unrichtiger Flächenmaasse die Prüfung der Arbeiten der Katastergeometer und der Nachtrag in den Ergänzungskarten durch den Fortführungsbeamten voranzugehen.

Bei weitgreifenden Veränderungen und ausgedehnten Vermessungen in einer Markung, z. B. bei umfassenden Feldbereinigungen, ist es am zweckmässigsten, ein neues Primärkataster mit neuer Nummerirung der Parcellen etc. herzustellen; dasselbe empfiehlt sich bezüglich der Gebäudebeschreibung bei durchgreifenden Neunummerirungen in Städten und Ortschaften. Neue Primärkataster sind dem königl. Steuercollegium zur Prüfung und Genehmigung vorzulegen.

IV. Von der Vermarkung.

Der Inhalt dieses vollständig neuen Abschnittes ist im wesentlichen folgender:

Die Vermarkung der Grenzen ist stets im Stand zu halten; abgegangene Grenzsteine müssen daher alsbald wieder ersetzt werden und neu entstandene Grenzen sofort vermarkt werden.

Die Verpflichtung zur Versteinung der Markungsgrenzen liegt den Markungsinhabern, diejenige aller übrigen Grenzen den Grundeigenthümern ob; dieselben sind daher verpflichtet, von dem Abgang von Grenzmarken dem Gemeinderath sogleich Anzeige zu machen.

Die Vermarkung der Grenzen hat in der Regel mit Steinen von entsprechender Grösse und von dauerhaftem Material zu geschehen. Ausnahmen sind nur in besonderen Fällen zulässig, wie z. B. in moorigem Gelände, bei Lagerfelsen, festen Mauern u. s. w. Bei natürlichen Grenzen, wie bei Flüssen und Bächen, bedarf es einer besonderen Vermarkung in der Regel nicht.

Eigenthumsgrenzsteine sollen mindestens 50 cm lang und vierkantig rauh zugerichtet sein; dieselben sind in der Regel so tief zu setzen, dass $^3/_4$ vom Stein in den Boden kommt und der Kopf nicht weniger als 10 cm hervorragt. Zur Vermarkung der Gewände, Strassen und Wege sind ähnliche Steine von etwas grösseren Dimensionen anzuwenden. Markungsgrenzsteine sollen mindestens 90 cm lang und 20 cm stark sein, mit den Anfangsbuchstaben der betr. Markungen versehen sein und 30 cm aus dem Boden hervorragen.

Den Gemeinden wird empfohlen, eine genügende Anzahl vorschriftsmässiger Grenzsteine auf Lager zu halten und gegen Ersatz der Selbstkosten an die Grundeigenthümer abzugeben.

In regelmässigen Feldlagen sind die Steine in sog. Steinlinien zu setzen. Bei geraden Grenzen über 150 m Länge sind Zwischenpunkte mit sog. Läufersteinen zu bezeichnen. Im übrigen sind die Grenzmarken so zu setzen, dass überall von einem Stein zum andern gesehen werden kann, ausgenommen in Waldungen.

Zum Setzen und Wiederaufrichten von Grenzsteinen sind 2 (früher 3) Felduntergänger und die betheiligten Grundeigenthümer zuzuziehen; erscheinen letztere trotz erfolgter Ladung nicht, so ist der Steinsatz doch vorzunehmen. Ist der Standort eines umgefallenen Steines zweifelhaft, so ist der Katastergeometer zum Steinsatz beizuziehen. Ausser den Felduntergängern ist niemand befugt, Grenzmarken zu setzen, wieder aufzurichten oder in ihrer Lage zu verändern.

Den Gemeinden wird überlassen, geheime Zeichen (Zeugen) unter die Grenzsteine legen zu lassen, es können aber solche Unterlagen nicht gegen den durch die Maasszahlen der Landes- und Fortführungsvermessung bestimmten Ort entscheiden. Diese letztere neue Bestimmung erscheint vom Standpunkt des Vermessungswesens ganz besonders wichtig.

Ueber die Vornahme der Grenzvermarkungen ist in jeder Gemeinde ein geordnetes Untergangsprotokoll zu führen.

Bei der Bearbeitung des Feldes sind die Grenzmarken und Vermessungszeichen (trigonometrische und polygonometrische Signale) sorgfältig zu schonen. Wer solche beschädigt, von ihrer Stelle entfernt, vernichtet oder unkenntlich macht, ist zum Schadenersatz nach den Grundsätzen des Civilrechts verpflichtet und wird ausserdem nach den (im einzelnen aufgeführten) bestehenden gesetzlichen Bestimmungen bestraft.

Die Erhaltung der Grenzmarken und die Vermarkung neuer Grenzen, sowie die Erhaltung der Landesvermessungssignale unterliegt der Obhut des Gemeinderaths; derselbe hat die Thätigkeit der Felduntergänger genau zu überwachen und erforderlichenfalls fehlende Grenzmarken auf Kosten der säumigen Grundbesitzer setzen zu lassen. Zum Zweck der Instandhaltung dieser Marken und Zeichen sind sämmtliche Theile einer Markung von Zeit zu Zeit durch 2 Untergänger in Gegenwart des Fortführungsbeamten ösch- oder gewandweise zu durchgehen, die dabei entdeckten Mängel sind in einem Protokoll vorzumerken und hierauf sachgemäss zu heben. Dabei wird davon ausgegangen, dass in der Regel sämmtliche Theile einer Markung mindestens alle 15 Jahre zur Besichtigung gelangen. Die Kosten der Grenzbesichtigungen sind von den Gemeinden zu tragen, ausgenommen diejenigen des Fortführungsbeamten, welche auf die Staatskasse übernommen werden.

Den Fortführungsbeamten, Katastergeometern und Felduntergängern wird zur Pflicht gemacht, auf die Landesvermessungssignale bei allen sich darbietenden Gelegenheiten ein besonderes Augenmerk zu richten. Von Mängeln an den Signalsteinen, welche zur Kenntniss des Ortsvorstehers gelangen, hat derselbe alsbald dem Fortführungsbeamten Anzeige zu er-

statten, welcher die Beseitigung der Mängel herbeizuführen hat. Werden Gebäude oder Gebäudetheile, welche als Landesvermessungssignale benutzt werden, umgebaut oder abgebrochen, so hat der Ortsvorsteher ebenfalls dem Fortführungsbeamten rechtzeitig vor Beginn der baulichen Aenderung Anzeige zu erstatten. Neben vorstehenden Vorkehrungen bleibt die Einrichtung auch fernerhin bestehen, dass der Fortführungsbeamte alljährlich in einer Anzahl Gemeinden seines Bezirks sämmtliche Signalpunkte derselben einer gründlichen Besichtigung und erforderlichenfalls Hebung der vorgefundenen Mängel zu unterwerfen hat unter Aufnahme eines ins Einzelne gehenden Protokolls derart, dass in dem Zeitraum von 10 Jahren jeder Signalpunkt mindestens einmal zur Besichtigung kommt.

V. Von den Obliegenheiten der Grundeigenthümer.

Sämmtliche Grundeigenthümer oder deren Vertreter sind verpflichtet, alle Veränderungen, die sich an den Eigenthumsgrenzen, namentlich an ihren Markzeichen, an den Grundflächen der Gebäude, Hofräume und Feldgüter oder in den Culturarten ergeben, der Ortsbehörde anzuzeigen und über diejenigen Veränderungen, durch welche die ursprüngliche Umfangsgrenze oder der bisherige innere Bestand einer Parcelle verändert wird, einen mit den Aufnahmslinien und Maassen versehenen Handriss und eine Messurkunde auf ihre Kosten beizubringen. Die geometrische Aufnahme und Flächenberechnung muss nach den jeweils bestehenden technischen Vorschriften durch den Katastergeometer (vgl. oben III A) geschehen. Zur Aufnahme sind die Grundeigenthümer und ein Felduntergänger beizuziehen.

Die Messurkunden müssen nach vorgeschriebenen Mustern auf gedruckten Exemplaren in Canzleiformat ausgestellt werden. Sofern die Handrisse nicht auf die zweite Seite der Messurkunde gezeichnet werden können, sind dieselben auf besondere Blätter oder Bogen in Canzleiformat zu zeichnen. Das Falten derselben und das Zusammenlegen in kleineres Format ist nicht statthaft. Auf der Messurkunde hat der Katastergeometer die empfangenen Gebühren anzugeben; die Grundeigenthümer oder deren Vertreter haben die Messurkunde unterschriftlich anzuerkennen. Neu ist die Vorschrift, dass in der Messurkunde vom Katastergeometer die erfolgte Vermarkung der Grenzen zu beurkunden ist.

Die Messurkunden sind womöglich bei der Anzeige der Veränderungen dem Gemeinderath zu übergeben. Werden dieselben hierbei nicht abgeliefert, so ist den Grundeigenthümern durch den Ortsvorsteher ein nach der Jahreszeit, dem Umfang der Vermessung etc. angemessener Termin, welcher nicht über die Fortführungstagfahrt erstreckt werden darf, zur Beibringung der Messurkunden unter der Androhung zu ertheilen, dass, wofern dieselben nicht in dieser Frist oder nicht vorschriftsmässig beigebracht würden, dies von Amtswegen auf ihre Kosten würde besorgt werden. Auch kommen den Grundeigenthümern in Absicht auf die Er-

haltung der Grenzvermarkung nnd der Vermessungszeichen die oben in Abschnitt IV bezeichneten Obliegenheiten zu.

Ganz neu ist nachstehende Bestimmung. Jeder Grundeigenthümer, der die Richtigkeit einer sein Eigenthum betreffenden Messurkunde bezweifelt, hat das Recht, eine Revision der Arbeit zu verlangen, sofern er den zur Deckung der Kosten erforderlichen Vorschuss leistet. Die Revision ist bei dem Fortführungsbeamten, entweder schriftlich oder gelegentlich der Fortführungstagfahrt, zu beantragen, und von diesem auszuführen. Ueber das Ergebniss der Revision ist ein Protokoll aufzunehmen und dieses dem zuständigen Oberamt zur Entscheidung vorzulegen. Beschwerden gegen einen solchen Bescheid sind dem Steuercollegium vorzulegen, welches erforderlichenfalls durch einen Vermessungsbeamten des Katasterbureaus eine zweite Revision vornehmen lässt.

VI. Von den Obliegenheiten der Gemeinden und Ortsbehörden.

Die Gemeinden haben dafür zu sorgen, dass ein Exemplar der Flurkarten der Gemeindemarkung (Gemeindeergänzungskarten), welches auf dem Rathhause sorgfältig aufzubewahren ist, durch den Fortführungsbeamten auf dem Laufenden erhalten bleibt. Sämmtliche auf die Landesvermessung bezügliche Karten und Bücher der Gemeinde sind in der Ortsregistratur in einem besonderen Kasten und so aufzubewahren, dass sie gegen jede Beschädigung vollkommen gesichert sind. Dieselben dürfen nur mit Genehmigung des Steuercollegiums vom Rathhause entfernt und auf diesem nur denjenigen Personen zur Einsicht gegeben werden, welche ihrer amtlich bedürfen, oder ein rechtliches Interesse an der Einsichtnahme nachweisen.

Die Gemeinden haben dem Fortführungsbeamten während seiner dienstlichen Anwesenheit ein geeignetes Amtslocal einzuräumen, einen Diener für amtliche Verrichtungen zu stellen und ihm zu Felduntersuchungen einen Untergänger beizugeben. Neu ist die Vorschrift, dass der Ortsvorsteher die Fortführungstagfahrt bekannt zu geben und den Grundeigenthümern die erforderlichen Eröffnungen zu machen hat.

Dem Gemeinderath wird zur besonderen Pflicht gemacht, sorgfältig darüber zu wachen, dass die Grundeigenthümer ihren Verpflichtungen in Beziehung auf die Anzeige von Veränderungen, die Beibringung der Messurkunden und die Erhaltung der Grenzvermarkung vorschriftsmässig und rechtzeitig nachkommen.

VII. Von den Obliegenheiten der Oberämter, der Amtsgerichte und der Bezirkssteuerämter.

Die Oberämter haben die Bestimmungen dieser Verfügung, soweit sie ihren Wirkungskreis berühren, genau zu befolgen, auch dafür zu sorgen, dass dieselben von den ihnen untergeordneten Behörden, soweit sie die letzteren betreffen, auf zweckentsprechende Weise vollzogen werden, und sich hiervon namentlich bei ihrer Anwesenheit in den Gemeinden Ueberzeugung zu verschaffen.

Ausserdem haben die Oberämter die Berichte der Ortsvorsteher, der Katastergeometer und des Fortführungsbeamten, welche sich auf das Flurkartenfortführungsgeschäft und die Signalsteine, sowie auf die erwachsenen Kosten beziehen, der Oberaufsichtsbehörde vorzulegen, und die von dieser Behörde getroffenen Anordnungen zu vollziehen.

Während bisher von dem Oberamtsgeometer sämmtliche an die Oberaufsichtsbehörde gerichteten Berichte dem Oberamt einzureichen waren, können fernerhin die Fortführungsbeamten über Gegenstände technischer Natur, bei welchen weder Gemeinden noch Privatpersonen in Betracht kommen, unmittelbar an das Steuercollegium berichten.

Die Amtsgerichte haben dafür zu sorgen, dass die Güterbücher in Uebereinstimmung mit den Primärkatastern und deren Fortführung (den Messurkunden) erhalten werden.

Die Bezirksteuerämter haben darüber zu wachen, dass in den Steueränderungsverzeichnissen diejenigen in den Messurkundenheften enthaltenen Aenderungen, welche einen Einfluss auf die Steuer haben, sämmtlich berücksichtigt werden.

VIII. Von der Oberaufsichtsbehörde.

Die oberste Leitung und Aufsicht über die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster ist dem Steuercollegium, Abtheilung für direkte Steuern, übertragen, welchem zur Bearbeitung dieser Geschäfte in technischer Beziehung das Katasterbureau unterstellt ist. Dem Steuercollegium liegt namentlich ob: 1) Die Stellung von Anträgen wegen Anstellung, Versetzung und Entlassung der Fortführungsbeamten (Bezirksgeometer); 2) die Anordnung zur Herstellung neuer Karten und Pläne und zur Ausfolge solcher an die Fortführungsbeamten und Gemeinden; 3) die Verfügung auf die Berichte der Oberämter über die Arbeiten zur Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster und die Erhaltung der Landesvermessungssignale; 4) die Anordnung von Revisionen auf Antrag einzelner Grundbesitzer und die Entscheidung hierüber in der Beschwerdeinstanz; 5) die Anordnung regelmässiger Visitationen der die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster betreffenden Geschäfte.

In allen diesen Beziehungen haben die Oberämter die Weisungen des Steuercollegiums zu vollziehen.

Die obige Ziff. 1 lautete bisher: 1) die Aufstellung des Oberamtsgeometers; jetzt aber erfolgt die Anstellung etc. des Bezirksgeometers durch königl. Entschliessung. Ziff. 4 ist neu; vergl. hierzu Abschn. V.

IX. Von den Kosten.

Die Festsetzung der Belohnung für die Sammlung der Notizen über die Aenderungen kommt dem Gemeinderath mit Zustimmung des Bürgerausschusses zu.

Der Fortführungsbeamte erhält seine Belohnung aus der Staatskasse, die erforderlichen Formulare werden von dem Katasterbureau geliefert.

Ein Ersatz an die Katasterkasse für die Arbeiten des Fortführungsbeamten ist zu leisten: 1) Bei Arbeiten für die einzelnen Gemeinden, 2) für die Berichtigung unvollständiger und mangelhafter Messurkunden und Handrisse, 3) für die amtliche Beibringung der bei der Fortführungstagfahrt fehlenden Handrisse und Messurkunden.

Für die Fortführung der Gemeindeergänzungskarten ist, wenn nichts anderes vereinbart ist, ein Aversalbetrag von 20 Pf. für jede veränderte Parcelle zu bezahlen. Im übrigen ist der Ersatz nach dem wirklichen Zeitaufwand unter Zugrundelegung eines einheitlichen Taggeldsatzes von 7,20 Mk. zu berechnen, woneben noch die Feldzulagen, Diäten und Reisekosten nach dem wirklichen Aufwand, sowie die Auslagen für Urkundspersonen und Messgehilfen zu ersetzen sind.

Vorstehende neue Bestimmungen über die Ersatzkosten sind eine Folge der Anstellung der Fortführungsbeamten als kgl. Staatsbeamte.

X. Uebergangs- und Schluss-Bestimmungen.

Die Aufstellung von Bezirksgeometern erfolgt allmählich in der Weise, dass die erledigten Oberamtsgeometerstellen nicht wieder besetzt, sondern in Verbindung mit einer oder mehreren benachbarten Oberamtsgeometerstellen in Bezirksgeometerstellen umgewandelt werden. Diese Umwandlung, welche in provisorischer Weise im Jahr 1887 begonnen hat, erstreckt sich zur Zeit auf 22 Bezirksgeometerstellen für 44 Bezirke. Es bleibt somit noch die Umwandlung von 20 Oberamtsgeometerstellen in 8—10 Bezirksgeometerstellen übrig.

Bis zur gänzlichen Aufhebung der Oberamtsgeometerstellen finden die vorstehenden Vorschriften für die Fortführungsbeamten auf die Oberamtsgeometer mit der Maassgabe Anwendung, dass dieselben in der Zeit, in welcher sie nicht von amtlichen Geschäften in Anspruch genommen sind, Privatgeschäfte jeder Art besorgen dürfen und daher auch als Katastergeometer gewählt werden dürfen.

Zur Anschaffung von Ergänzungskarten wird den Gemeinden eine Frist von 5 Jahren gewährt. Nach Ablauf dieser Frist werden die Ergänzungskarten des Staats am Amtssitze des Fortführungsbeamten aufbewahrt, soweit deren Verbringung dorthin nicht schon früher möglich ist.

Aus vorstehendem Bericht werden die Leser ersehen, dass bei allerseits richtiger und strenger Durchführung der neuen Vorschriften durch diese neue Ministerialverfügung für die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster eingehende und zweckmässige Vorsorge getroffen ist, dass insbesondere auch für die in so innigem Zusammenhange hiermit stehende Vermarkung der Grenzen und Vermessungspunkte die erforderlichen Vorschriften gegeben sind und dass auch der Einrichtung des Vermessungsdienstes die gebührende Fürsorge geschenkt ist.

Stuttgart, Sept. 1894. *Steiff.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Finanz-Ministerium. Der Kataster-Controleur Maruhn aus Osterode in Ostpr. ist zum Kataster-Inspector ernannt und demselben die Kataster-Inspectorstelle bei der Königlichen Regierung in Aurich verliehen worden.

Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Die bisherigen Landmesser Berger zu Herford und Braklo zu Soest sind zu Königlichen Ober-Landmessern ernannt worden.

Königreich Bayern. S. K. H. der Prinzregent geruhten auf die erledigte Stelle eines Vorstandes der kgl. Messungsbehörde Ludwigshafen am Rhein den kgl. Bezirksgeometer Rull in Obermoschel zu versetzen und den Bezirksgeometer II. Kl. Eduard Weiss in Greding zum Bezirksgeometer I. Kl. zu befördern, ferner den Katastergeometer Julius Stappel zum Obergeometer und den Messungsassistenten Max Petz zum Katastergeometer beim kgl. Katasterbureau zu ernennen.

Grossherzogthum Baden. Von 9 Geometercandidaten, welche sich der diesjährigen Staatsprüfung unterzogen haben, wurden als Geometer aufgenommen:

1) Stutz, Ludwig, von Mühlacker,
2) Basch, August, von Donaueschingen,
3) Lang, Karl, von Karlsruhe,
4) Kramer, Oscar, von Mannheim,
5) Bodemüller, Hermann, von Waibstadt.

Mit Allerhöchster Entschliessung S. K. H. des Grossherzogs wurden im Vollzug der Novelle zum Gehaltstarife des Beamtengesetzes, welches mit 1. Januar 1895 in Kraft tritt, nachstehende Beamte der Grossherzogl. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues, welche bei der Katastervermessung thätig sind, landesherrlich angestellt, nämlich: die Vermessungsrevisoren Johann Guldin, Johann Maier, Karl Baier und Eduard Bayer; die Bezirksgeometer Ludwig Genter, Albert Krieger, Karl Bühler, Stephan Leipf, Franz Adam Treiber, Friedrich Einwald, Johann Gärtner und Friedrich Meyer; die Zeichner Anton Jack, Josef Friedel.

Grossherzogthum Hessen. S. K. H. der Grossherzog haben Allergnädigst geruht: am 27. Juni 1894 die zufolge Verfügung des Grossherzogl. Ministeriums der Finanzen, Abtheilung für Steuerwesen seither schon mit den Functionen eines Revisionsgeometers betrauten Grossherzogl. Geometer 1. Klasse Ludwig Bergauer und Heinrich Bretsch, beide zu Darmstadt, zu Grossherzogl. Revisionsgeometern bei dem Grossherzogl. Kataster-Amte zu Dsrmstadt (Centralbehörde für Vermessungswesen im Grossherzogthum Hessen) — am 15. Juli 1894 die zufolge Verfügung des Grossherzogl. Ministeriums der Finanzen, Abtheilung für Eisenbahnwesen bei

den Grossherzogl. Baubehörden für Nebenbahnen in den Provinzen Starkenburg bezw. Rheinhessen und Oberhessen seither schon beschäftigten Grossherzogl. Geometern 1. Klasse Adam Spamer zu Darmstadt, Christoph Löwer zu Mainz und Valentin Perschbacher zu Giessen zu Grossherzogl. Eisenbahngeometern — und am 15. Juli 1894 die zufolge Verfügung des Grossherzogl. Ministeriums der Finanzen, Abtheilung für Bauwesen bei den Grossherzogl. Wasserbauämtern Worms bezw. Mainz seither schon beschäftigten Grossherzogl. Geometer 1. Klasse Ludwig Betz zu Worms und Ernst Seiler zu Mainz zu Grossherzogl. Wasserbaugeometern zu ernennen.

Bekanntmachung der kgl. Feldmesserprüfungscommission in Württemberg, betreffend das Ergebniss der Prüfung von Feldmessern.

In Folge der vom 1. bis 16. October d. J. nach Maassgabe der kgl. Verordnung vom 20. December 1873 vorgenommenen Feldmesserprüfung haben nachgenannte 9 Candidaten die Ermächtigung erlangt, als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zu werden:

1) Dieterle, Friedrich, von Holzgerlingen, OA. Böblingen,
2) Gailsdörfer, Hermann, von Roigheim, OA. Neckarsulm,
3) Haigis, Heinrich, von Rosenfeld, OA. Sulz a. N.,
4) Hirscher, August, von Tettnang,
5) Kazmaier, Reinhold, von Urach,
6) Kehrer, Theodor, von Reichenbach, OA. Waiblingen,
7) Kriech, Adolf, von Stuttgart,
8) Raichle, Franz, von Laubbronnen, Gmde. Aulendorf, OA. Waldsee,
9) Weissenstein, Gottlieb, von Stetten a. H., OA. Brackenheim.

Stuttgart, den 21. December 1894. *Schlebach.*

Anmerkung zu S. 46—48.

Die Fragen über Coordinatensysteme für Katastervermessung und allgemeine Landesvermessung, welche in 1894, S. 266—270 und im Vorstehenden S. 46—48 behandelt sind, würden wohl in wesentlich anderem Lichte erscheinen, wenn die conformen Coordinaten mit ihren grossen Vorzügen mit berücksichtigt würden (vergl. 1892, S. 424 und 1894, S. 175). Vielleicht gibt sich Gelegenheit, in diesem Sinn die deutschen Coordinatensysteme zusammen zu betrachten und auch sonst noch zu behandeln. *J.*

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 3. Band XXIV.

1. Februar.

Der Kreis-Tachymeter von Puller-Breithaupt.

Die vom Verfasser nachstehender Zeilen in einigen Abhandlungen dieser Zeitschrift (vergl. Jahrgang 1893, Seite 65—72, Jahrgang 1894, Seite 10—16 und Seite 579—585) niedergelegten Ansichten über eine zweckmässige Anordnung eines Kreis-Tachymeters haben in Gemeinschaft mit dem mathematisch-technischen Institut von F. W. Breithaupt u. Sohn in Cassel zur Construction des im Nachstehenden beschriebenen Instrumentes geführt, welches nach den damit angestellten praktischen Versuchen allen berechtigten Anforderungen entsprochen hat.

Die Principien, nach welcher ein solcher Tachymeter zu construiren ist, lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

Es ist auf ein solides Stativ und eine sichere Befestigung des Instrumentes auf demselben Werth zu legen;

es soll das Instrument alle erforderliche Einrichtungen und nur diese aufweisen, welche für den praktischen Gebrauch unbedingt nothwendig sind, da andernfalls der Tachymeter bei der Verwendung weniger handlich, beim Transport unbequemer und im Kostenpunkte vertheuert wird;

es sind alle Theile fest mit dem Instrument in Verbindung zu bringen, namentlich Aufsetzlibellen und umlegbare Fernrohre thunlichst zu vermeiden;

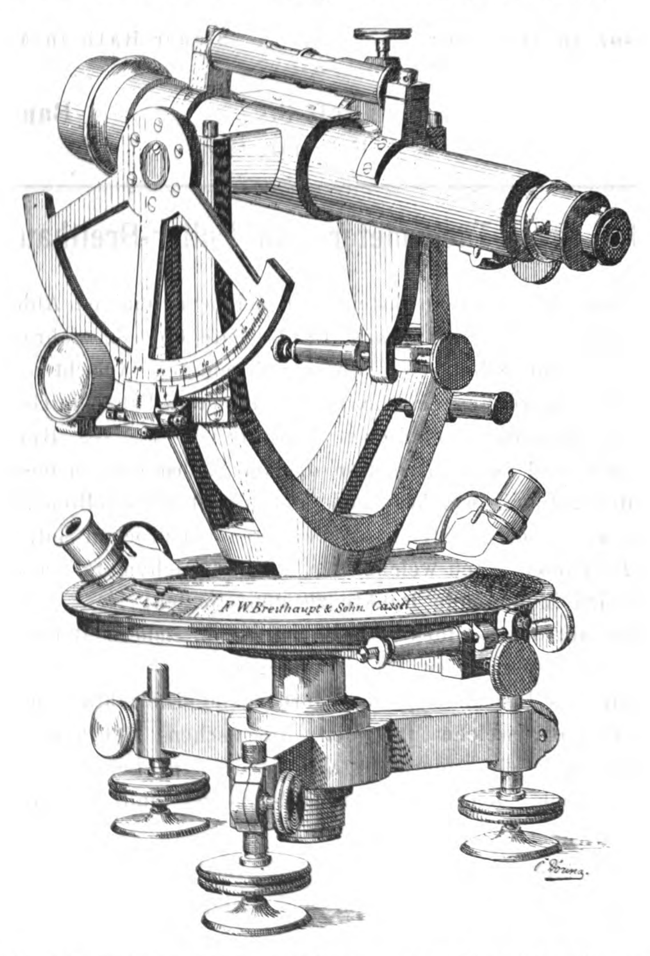
es ist die entfernungsmessende Constante zweckmässig zu wählen;

es ist das Hauptaugenmerk auf eine sichere und schnelle Bestimmung der wagerechten und Höhen-Winkel zu richten, und endlich soll das Fernrohr eine genügende Vergrösserung besitzen, welche auf Entfernungen bis 200 Meter noch Millimeter zu schätzen gestattet.

Nach diesen Gesichtspunkten ist das in untenstehender Figur abgebildete Instrument hergestellt worden.

Der Tachymeter besteht im Wesentlichen aus dem Fernrohr, welches nicht umlegbar ist, jedoch mit dem Objectivende durchgeschlagen werden kann, einer Reversionslibelle auf dem Fernrohr, einer Röhrenlibelle am

Träger desselben und einer Dosenlibelle; ferner besitzt das Instrument einen Horizontalkreis, sowie einen Viertelkreis zum Ablesen der Höhenwinkel. Der Limbus am Horizontalkreise ist nicht drehbar, so dass die wagerechten Winkel nicht repetirt werden können; das Repetiren der Winkel wird bekanntlich beim Tachymetriren nicht ausgeübt.



Das Fernrohr hat 34 mm Oeffnung, 30malige Vergrösserung und eine Gesammtlänge von 30 cm. Das Ocular ist orthoscopisch; das Fadenkreuz besteht nicht aus Spinnfäden, sondern aus sehr feinen Strichen, welche auf einem Glasplättchen eingeritzt sind; hierdurch ist die Unveränderlichkeit der entfernungsmessenden Constanten in hohem Grade gesichert. Da sich diese Constante nicht justiren lässt, so ist auf eine peinliche Genauigkeit der Entfernung der einzelnen Striche Werth zu legen. Für diese Constante ist der recht bequeme und vielfach zur Anwendung kommende Werth 100 gewählt worden, während die Additionsconstante, d. h. der Abstand der Verticalachse von dem vor-

deren Brennpunkte des Objectives 0,40 m beträgt. Die am Fernrohrträger befindliche Libelle wird mittelst einer passend gelegenen Stellschraube bei jeder Visur zum Einspielen gebracht, so dass die Höhenwinkel sicher bestimmt werden können.

Eine grosse Sorgfalt ist auf die sichere und rasche Ablesung der wagerechten und der Höhenwinkel verwandt worden. Um dieses zu erreichen, ist zunächst die bei den Theodoliten und auch bei den Tachymetern gebräuchliche geringe Bezifferung der Zehner Grade verlassen worden, da die Erfahrung gezeigt hat, dass gerade hierdurch viele grobe Ablesefehler beim Tachymetriren herbeigeführt werden. Zur Vermeidung dieser Fehler hat bei dem Horizontalkreise jeder dritte Grad seine volle Bezifferung erhalten, so dass bei jeder Stellung der Noniuslupe eine dieser Zahlen sichtbar ist. Für das Tachymetriren wird nun nicht an dem einen der zur ev. genaueren Bestimmung der Winkel vorgesehenen Nonien, sondern an einem Indexstriche abgelesen, der um 20^0 gegen den Nullpunkt des betreffenden Nonius verschoben ist. Die Ablesung geschieht mittels einer grossen Lupe, welche über dem Indexstrich festgestellt werden kann. (Diese Lupe ist bei dem abgebildeten Versuchsinstrument nicht angebracht.) Der Horizontalkreis hat 18 cm Durchmesser und ist in $^1/_6$ Grade getheilt; hierdurch ist es möglich, die einzelnen Minuten mit Hülfe des Indexstriches sicher zu schätzen.

In ganz ähnlicher Weise ist die Anordnung für den Verticalkreis (Viertelkreis) getroffen worden.

Der Durchmesser beträgt ebenfalls 18 cm und der Kreis ist in $^1/_6$ Grade getheilt. Die Ablesung der Höhenwinkel geschieht mittelst grosser Lupe an einem Indexstrich, wenn, wie stets beim Tachymetriren eine Genauigkeit von einer Minute ausreichend ist. Für eine genauere Bestimmung der Höhenwinkel wird das den Index tragende und um eine Achse drehbare Plättchen heruntergeklappt, wodurch ein Nonius sichtbar wird, der in gleicher Weise wie die Nonien am Horizontalkreis, die Winkel auf 20″ abzulesen gestattet. Die Bezifferung des Höhenkreises weicht mit Rücksicht auf das grosse Gesichtsfeld der Lupe von derjenigen des Horizontalkreises etwas ab; nur jeder 5. Grad hat seine volle Bezifferung erhalten, während die übrigen Grade nur mit den Zahlen 1 bis 4 und 6 bis 9 versehen sind. Diese Anordnung genügt vollständig, um grobe Ablesefehler sehr unwahrscheinlich zu machen. Bezüglich der Zweckmässigkeit dieser Einrichtungen für die Ablesung der Höhen- und wagerechten Winkel sind verschiedene Versuche angestellt worden. Ein grösserer Versuch dieser Art bestand in der tachymetrischen Bestimmung von rund 350 Punkten nach Lage, Entfernung und Höhe derselben. Bei dem später erfolgten Kartiren dieser Punkte hat sich auch nicht ein einziger Anstand in Bezug auf die Winkel ergeben, was um so mehr befriedigte, als das Ablesen der Winkel ohne vorherige Einübung auf das neue Instrument vor sich

ging; bei den Kreistachymetern älterer Construction war ein derartig günstiges Ergebniss nach langjährigen praktischen Erfahrungen überhaupt nicht zu erzielen, da in Folge der mangelhaften Einrichtungen dieser Instrumente eine grössere oder geringere Anzahl von Punkten vorkam, bei welchen grobe Ablesefehler bei der Bestimmung der Winkel unterlaufen waren.

Dieses gute Resultat mit dem neuen Tachymeter konnte keineswegs überraschen, da Alles vermieden ist, einen Irrthum selbst bei raschem Lesen der Winkel wahrscheinlich zu machen. — Es muss noch hervorgehoben werden, dass die sichere und rasche Bestimmung der Winkel wesentlich auf den Arbeitsfortschritt einwirken muss; wenn auch die Ersparniss an Zeit für jeden einzelnen Punkt nur gering ist, so stellt dieser Gewinn bei einer grossen Anzahl von Punkten eine namhafte Zeit- und Kostenersparniss dar, welche bei den theuren Feldarbeiten nicht zu unterschätzen ist. Aber auch an die Augen des Ablesenden werden bei Weitem nicht die Anforderungen gestellt, wie bei den Tachymetern bisheriger Construction.

Berücksichtigt man alle diese Vortheile der hier angewandten Vorrichtungen, so wird man zu der Ueberzeugung kommen, dass hierbei eine möglichst grosse Ausnutzung der auf die Feldarbeit aufgewendeten Zeit erzielt ist, ohne dass dadurch die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der ermittelten Punkte beeinträchtigt wird.

Die Ablesungen der Fäden geschahen an einer gewöhnlichen 5 m langen Nivellirlatte, welche auf der Rückseite mit einer Dosenlibelle zum genauen Lothrechtstellen der Latte versehen war. Es ist noch zu bemerken, dass die Ausrechnung der tachymetrisch bestimmten Punkte mit Hülfe des Tachymeter-Quadranten (vergl. Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1893, Seite 207—210) vorgenommen wurde unter Zugrundelegung der Formeln

$$D = k\left(d + \frac{c}{k}\right) \cos^2 \alpha \text{ und } h = k\left(d + \frac{c}{k}\right) \sin \alpha \cos \alpha;$$

hierin bezeichnet D die gesuchte Entfernung, h die Höhe, d die hundertfache Differenz der Ablesung des oberen und unteren Fadens, c die Additionsconstante, α den Höhenwinkel und k ist gleich $\frac{C}{100}$, wenn C die distanzmessende Constante darstellt. Die Bestimmung der Meereshöhen wird ganz mechanisch mit obigem Quadranten bewirkt nach der Formel $H = H_i \pm h - m$, wenn H_i die Instrumentenhöhe und m die Ablesung des Mittelfadens bezeichnet. Diese Berechnungen werden nach Beendigung der Feldarbeiten im Zimmer vorgenommen, während bei den Schiebetachymetern die Ablesungen der Endwerthe im Felde vor sich gehen müssen.

Behufs Feststellung der mit vorliegendem Tachymeter zu erreichenden Genauigkeit wurden verschiedene Punkte, deren Entfernungen durch

genaue Lattenmessungen und deren Höhen durch ein zweifaches Nivellement bestimmt waren, tachymetrisch abgelesen. Um nun die Ausrechnung der Endwerthe vornehmen zu können, war es erforderlich, die entfernungsmessende Constante, welche den Werth 100 aufweisen sollte, auf diesen Werth hin zu prüfen. Zu diesem Zwecke wurden von einem Standpunkte des Tachymeters in Entfernungen von 10,40; 20,40 bis 100,40 an einer lothrecht gehaltenen Nivellirlatte die beiden Fäden bei wagerechter Visur abgelesen.

In nachstehender Tabelle (1) sind diese Ablesungen und deren jedesmalige Differenz angegeben. Unter Berücksichtigung der vom Mechaniker angegebenen und als richtig angenommenen Additionsconstanten $c = 0{,}40$ m ergiebt sich hieraus ein guter Mittelwerth von $C = 99{,}50$, welcher die Grösse 100 haben sollte. Da eine Justirung dieser Constanten bei vorliegender Construction ausgeschlossen ist, ferner eine wenn auch geringe Differenz von 100 für den praktischen Gebrauch störend wirkt, so wird in Zukunft für den genauen Werth der Constanten Sorge getragen werden.

Mit der oben ermittelten Constanten $C = 99{,}50$ und der Additionsconstanten $c = 0{,}40$ ist die Ausrechnung der in Tabelle (2) enthaltenen Punkte erfolgt und zwar nach den bekannten Formeln: (ohne Benutzung des Quadranten) $D = Cl \cos^2 \alpha + c \cos \alpha$ und $h = Cl \sin \alpha \cos \alpha + c \sin \alpha$ Die Bedeutung der Buchstaben ist oben schon angegeben.

Tabelle 1.

Entfernung	Unterfaden	Oberfaden	$o - u$
10,40	1,598	1,699	0,101
20,40	1,617	1,718	0,201
30,40	1,619	1,911	0,302
40,40	1,623	2,026	0,403
50,40	1,678	2,181	0,503
60,40	1,665	2,268	0,603
70,40	1,760	2,463	0,703
80,40	1,788	2,591	0,803
90,40	1,788	2,692	0,904
100,40	1,820	2,821	1,004

Tabelle 2.

$\frac{o}{u}$	100 $(o-u)$	$z = 90^0 - \alpha$	D	Differenz	h	Differenz
1,630 0,500	113,0	87°49′	112,67	− 0,18	4,30	− 0,03
2,560 0,600	196,0	86°39′	194,76	+ 0,11	11,38	− 0,01
3,722 2,900	82,2	93°15′	81,93	+ 0,13	4,65	− 0,03
3,755 1,800	195,5	92°52′	194,88	+ 0,23	9,74	− 0,04
1,532 0,600	93,2	88°29′	93,06	− 0,12	2,47	0,00
0,578 0,100	47,8	87°52′	47,90	+ 0,09	1,79	+ 0,02
2,934 2,700	23,40	90°29′	23,68	+ 0,07	0,20	+ 0,02
1,238 0,200	103,80	89°24′	103,67	+ 0,09	1,08	− 0,02

Die in dieser Tabelle eingetragenen Differenzen gegen die genau ermittelten Entfernungen und Höhen lassen erkennen, dass in praktischer

Hinsicht eine genügende Uebereinstimmung vorhanden ist, namentlich mit Rücksicht darauf, dass die Höhenwinkel auf ganze Minuten abgerundet, bezw. an dem Indexstrich abgelesen wurden.

Das Auftragen der obenerwähnten 350 Punkte geschah mit Hülfe eines Transporteurs, der nach Angabe des Verfassers aus Mahagoniholz mit Zellhornauflage für die Theilungen hergestellt war und eine möglichst grosse Genauigkeit, für die Lage der Punkte zuliess. Zu bemerken ist noch, dass in Zukunft, an Stelle des Holzes das leichte Aluminium treten soll, welches weniger den Verwerfungen ausgesetzt ist.

Die in vorliegender Abhandlung dargelegten Eigenschaften des neuen Tachymeters lassen erkennen, dass derselbe für die den tachymetrischen Aufnahmen zur Grundlage dienenden und denselben vorangehenden Polygonabsteckungen bestens Verwendung finden kann, welche Messungen noch vielfach mittelst eines Theodolites vorgenommen werden. Namentlich eignet sich der Tachymeter für diese Arbeiten, wenn nach der vom Verfasser in Heft 20, Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift angegebenen und begründeten Methode vorgegangen wird. Unter Benutzung der drei Nonien kann leicht, sowohl für die wagerechten als auch für die Höhenwinkel, der erforderliche Grad der Genauigkeit erreicht werden. Anderseits kann bei peinlicherer Bestimmung dieser Winkel der Tachymeter ohne Schwierigkeit mit einer Repetitionsvorrichtung und einem Vollkreis für die Höhenwinkel ausgerüstet werden, welche Zugaben den Preis des Instrumentes zwar erhöhen, aber immerhin nicht diejenigen Kosten verursachen, welche für einen Theodolit aufgewendet werden müssen.

Köln im Dec. 1894. *E. Puller*, Ingenieur.

Lehrbuch der praktischen Markscheidekunst

von **O. Brathuhn**, Oberbergamts-Markscheider und Lehrer an der Kgl. Bergakademie zu Klausthal. 2. vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage, Leipzig 1894, Verlag von Veit & Comp.

Die erweiterte Aufgabe, die sich der Verf. bei der Bearbeitung dieser 2. Auflage seines erstmals vor 10 Jahren erschienenen Lehrbuchs stellte, nämlich ausser den eigentlich markscheiderischen Messungen unter Tage auch alle dem Markscheider vorkommenden Tagemessungen zu behandeln, war unter der Bedingung, den bisherigen Umfang des Buches nicht erheblich auszudehnen, keineswegs eine leichte. Um so mehr wird eine unbefangene Kritik, die sich nicht verleiten lässt, das vorliegende Buch mit den bekannten grösseren Lehrbüchern der Vermessungskunde in Vergleich zu ziehen, sondern bemüht ist, sich auf den Standpunkt des Verf. zu stellen, der in erster Reihe seinen Fachgenossen ein brauchbares, für ihre Bedürfnisse ausreichendes Lehrbuch liefern wollte,

anerkennen müssen, dass der Verfasser seine Aufgabe in befriedigender Weise gelöst hat.

Freilich ist auch nach dieser Umarbeitung der theoretische Theil gegenüber dem praktischen der schwächere geblieben — die Instrumentenkunde steht merklich hinter dem Messverfahren zurück — und eine vollkommenere Darstellungsweise der Grubenmessungen gegenüber den grundlegenden trigonometrischen Messungen ist nicht zu verkennen. Indessen im Kreise der praktischen Markscheider wird das Brathuhn'sche Werk auch in dieser neuen Form sicherlich Beifall finden und dazu beitragen, diesen ihr Selbststudium, auf das sie ja vielfach angewiesen sind, wesentlich zu erleichtern. Durch die geeignete Auswahl des Stoffs, durch die bescheidene Rolle, welche der Theorie in diesem Buche zugetheilt wurde, durch die Kürze der Darstellung und eine meist recht anschauliche Beschreibung der Instrumente und Messverfahren, welche von zahlreichen Abbildungen und Figuren im Text begleitet wird, dürfte es dem letztgenannten Zweck ganz wohl entsprechen.

Vom Lehrstandpunkt aus haben wir allerdings einige nicht unwichtige Ausstellungen zu machen.

Vielfach lässt das Buch „Methode" in der Behandlungsweise des Stoffs vermissen, in dem Sinne, dass beispielsweise Fehlerbetrachtungen angestellt werden, bevor noch das Messverfahren beschrieben und der Rechnungsgang erörtert wurde.

Die mathematische Darlegung des Wirkungsprincips der Instrumente (etwa an Hand schematischer Figuren) ist meistens ganz unterlassen und ersetzt durch eine an sich ganz klare Beschreibung, die sich aber nicht auf die Hauptheile beschränkt, sondern oft soviel Nebendinge und Aeusserlichkeiten gleich mit hereinzieht, dass das Constructionsprincip keineswegs klar hervortritt. Man betrachte in dieser Hinsicht z. B. das Capitel über den Theodolit oder das Nivellir-Instrument.

Man vermisst ferner sehr häufig das kritische Urtheil und den Vergleich zwischen verschiedenen dem gleichen Zweck dienenden Instrumenten und Messverfahren; insbesondere sind aus Zahlenangaben abgeleitete Genauigkeitsnachweise kaum zu finden, es begnügt sich der Verf. meist mit einigen allgemeinen Bemerkungen über Vorzüge und Nachtheile.

Zahlenbeispiele, die dem Leser zugleich den Rechnungsgang, womöglich im Rahmen eines bestimmten Schemas vor Augen führen, sind leider zu selten eingefügt; damit hat sich Verf. überdies eine gute Gelegenheit entzogen, auf mancherlei Einzelheiten, die zweckmässig bei der ersten Besprechung der Aufgabe übergangen wurden, auf Rechenvortheile, Stellenzahl u. v. a. aufmerksam zu machen, ein Mangel, den gerade der Praktiker empfinden wird.

Was die Stellenzahl betrifft, so hat Verf. dem Brauch der Markscheider folgend, die logarithmische Rechnung überall mit 7 Stellen und die Zahlenrechnung mit Millimeter geführt. Auf das Unnütze und die Schädlichkeit solcher übertriebenen Rechnungsgenauigkeit ist schon oft genug hingewiesen worden; ich möchte hier nur betonen, dass ich es gerade als Sache der Lehrer und Lehrbücher ansehe, gegen solche Missbräuche Stellung zu nehmen und vor allem selbst mit gutem Beispiel voranzugehen.

War Raumbeschränkung der Grund der wenigen Zahlenbeispiele, so konnten m. E. eher eine Reihe von Dingen, wie das Schraubenmikroskop, Heliotrop, Christmar's Centrirvorrichtung und noch manches andere weggelassen oder durch Angabe der Litteratur erledigt werden, bei anderen Dingen von bloss historischem Interesse — und dazu rechne ich auch alle Centrirvorrichtungen des Hängecompass — die Beschreibung gekürzt werden.

Ich muss ferner bemerken, dass es vom Lehrstandpunkt aus zweckmässiger gewesen wäre, statt der Abbildung von 4 oder 5 im Princip gleich construirter Theodolite mit allem Zubehör und ebenso vieler Nivellirinstrumente nur je eines oder 2 möglichst einfache, in ihrem Bau durchsichtige Instrumente vorzuführen. Jedenfalls empfindet man ein Missverhältniss zwischen solcher Ausführlichkeit hier und der Kürze, mit der beispielsweise das trigonometrische Höhenmessen, die Bussolenzüge über Tage u. a. behandelt wurde. Wenn vielfach der Verf. sich mit blossen Andeutungen und meistens mit der blossen Mittheilung der Schlussformeln ohne weitere Ableitung begnügt, so lässt sich dagegen nichts einwenden, indessen wäre in solchen Fällen wenigstens der Hinweis auf die specielle Litteratur angebracht gewesen.

In Folge der schon angedeuteten merklichen Verschiedenheit in der Durcharbeitung der einzelnen Capitel haben unsere vorstehenden allgemeinen Bemerkungen nur einen bedingten Werth und ich füge deshalb denselben noch eine ganz kurze Inhaltsübersicht hinzu, um daran gelegentlich noch einige weitere specielle Bemerkungen zu knüpfen.

Von den 11 Capiteln enthält das erste „Vorbegriffe“, unter welche einigermaassen zwecklos — später ist jedoch keine Rede mehr davon — eine Reihe von Begriffen aus der höheren Geodäsie, wie „Geoïd“, „Lothablenkung“, „geozentr. und reduz. Breite“, „Soldner'sche Coordinaten“ u. s. w. aufgenommen wurden.

Capitel 2 behandelt das „Abstecken von Linien und die Längenmessung“, natürlich auch unter Tage, im Ganzen kurz und gut, doch fehlen Genauigkeitsvergleiche und gesetzliche Fehlergrenzen. Capitel 3 bringt „die den meisten Messinstrumenten gemeinsamen Theile“, wie Diopter und Fernrohr, Dreifuss und Kugelgelenk, Centralschraube, Stative und Aufstellungsarme, Libellen, Drehachsen, Klemmen und Feinbewegung, nur den Nonius vermisst man.

Das über Libellen Gesagte ist zu wenig systematisch geordnet und mit Rücksicht auf ihre Wichtigkeit auch nicht genügend. Beim Fernrohr wären einige Angaben über die gegenseitige Abhängigkeit von Vergrösserung, Gesichtsfeld und Helligkeit am Platze gewesen, um den Markscheider in den Stand zu setzen, ein Fernrohr in Bezug auf diese Eigenschaften richtig zu beurtheilen.

Sind dies Wünsche, über deren Berechtigung sich füglich streiten lässt, so enthält Capitel 4, das sich mit dem Theodolit und den Theodolitmessungen beschäftigt, eine Reihe factischer Unrichtigkeiten.

Auf S. 73 findet sich eine verkehrte Auffassung des Zwecks der Alhidaden-Libelle des Höhenkreises, welche doch keineswegs „die Verticalstellung der Centralachse" überwachen soll, und ebenso wenig ist diese Verticalstellung gerade bei der Höhenwinkelmessung von so grosser Wichtigkeit, was Verf. hier und nochmals auf S. 94 ausspricht.

Welche Hauptsache in der auf S. 74 zu 2 für die Höhenkreislibelle aufgestellten Bedingung ausgelassen wurde, wird der Leser leicht selbst finden.

§ 58 S. 91 blieb dem Ref. unverständlich; offenbar war die Absicht des Verf. den Einfluss der Excentricität zwischen Limbus und Alhidade zu untersuchen. Statt dessen wird aber hier merkwürdiger Weise untersucht, welchen Einfluss es hat, wenn beim Nichtzusammenfallen der Limbus- und der Alhidaden-Achse das Instrument nach der einen oder nach der anderen Achse centrirt wird, und demgemäss wird hier unterschieden 1. eine Excentricität des Limbus und 2. eine solche der Alhidade. Vermuthlich hat die daran angeschlossene Frage, welche von den beiden genannten Achsen im Falle einer vorhandenen Convergenz lothrecht zu stellen sei, den Verfasser irregeführt.

Unter den Verfahren zur Ermittelung des Collimationsfehlers und des Neigungsfehlers der Kippachse des Theodolits fehlen gerade die einfachsten und am leichtesten auszuführenden; auch ist über die Berichtigung, namentlich des Neigungsfehlers keineswegs das Nöthige gesagt.

Nehme ich hierzu noch eine Menge von kleineren Mängeln und Ungenauigkeiten in diesem Capitel, so komme ich zu dem Ergebniss, dass dieser die Theorie, Prüfung und Berichtigung des Theodolits enthaltende Abschnitt dem Verf. wohl am wenigsten gelungen ist; ausnehmen muss ich allerdings das am Schluss dieses Capitels behandelte Messen mit dem Theodolit, insbesondere das in der Grube, das eine gute Darstellung erfahren hat.

Cap. 5 enthält die Magnetnadel-Instrumente und ist ziemlich unverändert, sogar mit der unrichtigen Formel für den Einfluss des Collimationsfehlers auf den Streichwinkel (S. 134) in die neue Auflage übergegangen; bloss sind noch einige Abbildungen von Stativcompassen hinzugekommen.

Den Hilfsapparaten zur Verwendung des Hängecompass in Gegenwart von Eisen, d. h. zur Centrirung des Compass, um ihn als Winkelmesser zu verwenden, ist ein besonderes Capitel gewidmet. Bei der Ungenauigkeit oder Schwerfälligkeit dieser Vorrichtungen einerseits und der geringen Leistungsfähigkeit des Compass als Winkelmesser andererseits haben sie das kaum verdient. Nur die Winkelmessung mit dem Stativcompass kann ich unter Umständen gelten lassen.

Die Höhenmessverfahren zusammen wurden in Cap. 7 besprochen, weitaus am ausführlichsten das Nivelliren mit Libellen-Instrumenten und Latte, dann etwas zu kurz das trigonom. Höhenmessen und zuletzt das directe Teufenmessen in Schächten. Der Leser wird von den Ausführungen des Verf. hier im ganzen recht befriedigt sein; das über die Genauigkeit der Nivellements Angeführte ist allerdings nicht alles zutreffend und ein Vergleich der verschiedenen Verfahren ist nicht angestellt.

Den gleichen guten Gesammteindruck empfängt man auch von Capitel 8, das sich mit der Ausführung von Markscheiderarbeiten befasst. Bei den verschiedenen Triangulirungsaufgaben sind leider gar keine Zahlenbeispiele und Rechenschemas gebracht, nur das graphische Ausgleichen beim Einschneiden mit überzähligen Richtungen nach F. G. Gauss ist an 2 Beispielen gezeigt. Das eine liefert eine Illustration zu unserer Bemerkung über die übertriebene Stellenzahl, indem darin (S. 222) zur Berechnung von 2stelligen Zahlen 7stellige Logarithmen benutzt wurden; auch die Polygonzugrechnung auf S. 235 liefert hierzu einen Beitrag.

Anfertigung der Risse, Flächenberechnung und Stückvermessung bilden den Inhalt des 9. Capitels. Als den Gegensatz zu Capitel 4 in Bezug auf Durcharbeitung möchte ich das 10. Capitel bezeichnen, welches eine wohlgeordnete, vollständige und durchaus anschauliche Beschreibung der verschiedenen Orientirungsmethoden der Grubenzüge und der dazu benutzten Instrumente bringt. Namentlich der Theil über die Magnetorientirung giebt dem Leser ein deutliches Bild von den Fortschritten auf diesem wichtigen Messungsgebiet bis in die neueste Zeit und er erweckt den Eindruck, dass sich Verf. in seiner Praxis mit dieser Art von Messungen besonders vertraut gemacht hat.

Es folgt dann noch ein ganz kurzer, aber füglich genügender Abriss über das optische Distanzmessen und die Aufnahme von Schichtenplänen mittelst Tachymetrie, der neu hinzugenommen wurde, und in dem 12. Capitel die Meridianbestimmung sowohl durch Uebertragung, wie auch durch directe Beobachtung von Sonnen- oder Sternhöhen, welcher Abschnitt in der neuen Auflage etwas erweitert und

zugleich viel verständlicher dargestellt wurde; auch sind einige Zahlenbeispiele hinzugefügt.

Das Schlusscapitel enthält die Anwendung eines kräftigen Magneten zur Ermittelung der Durchschlagsrichtung zweier Gegenörter, ein zwar im Princip sinnreiches, indessen praktisch nicht allgemein verwerthbares Verfahren, das deshalb ganz gut übergangen bezw. mit Hinweis auf „Borchers Markscheidekunst“ abgethan werden konnte.

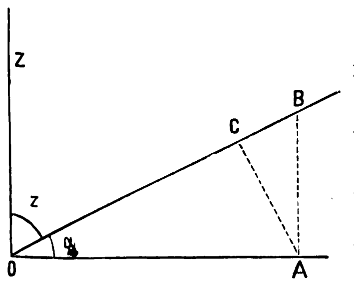
Ich kann meine Besprechung des Brathuhn'schen Lehrbuchs nicht beschliessen, ohne nochmals bemerkt zu haben, dass im einzelnen zwar, wie ja auch geschehen ist, von einer strengeren Kritik sich manches beanstanden lässt, dass aber trotzdem dieses Buch nach seiner ganzen Anlage, durch das, was es inhaltlich bei verhältnissmässig geringem Umfang bietet und durch seine entschieden anschauliche Art der Darstellung als ein für den praktischen Markscheider recht brauchbares und nützliches bezeichnet werden muss.

Aachen, im November 1894. *Fenner.*

Tachymetrisches Schiebe-Diagramm.

Für die Berechnung der tachymetrischen Grössen $k\,l \cos^2 \alpha$ ($k\,l \sin^2 z$) und $k\,l \sin \alpha \cos \alpha$ ($k\,l \cos z \sin z$), welche für die Ermittelung der Entfernung und der Höhe von und über einem bestimmten Punkte maassgebend sind, möge noch ein Verfahren, welches auf folgender Betrachtung beruht, mitgetheilt werden.

Auf einem Strahle, welcher von der horizontalen Richtung um einen Winkel α oder von der verticalen Richtung um einen Winkel z abweicht, trage man in einem gewissen Maassstabe die Grösse $k\,l = O\,B$ ab und mache $B\,A$ senkrecht zu $O\,A$ und $A\,C$ senkrecht zu $O\,B$.



Aus den rechtwinkligen Dreiecken $O\,B\,A$ und $O\,C\,A$, wie leicht einzusehen ist, folgt:

$$O\,C = k\,l \cos^2 \alpha \quad (k\,l \sin^2 z)$$

und $A\,C = k\,l \sin \alpha \cos \alpha$ ($k\,l \cos z \sin z$).

Auf diese Weise würde für jeden Punkt zu verfahren sein, um die obengenannten Werthe bekommen zu können.

Bei Berechnung vieler Punkte dürfte sich dieses rein zeichnerische, einfache und leichte Verfahren noch durch folgendes weiter vereinfachen lassen.

Auf einem Stücke Millimeterpapier zeichne man einen Kreisquadrant mit Gradtheilung. Auf einem anderen Stück Pauspapier zeichne man ein quadratisches Netz, welches noch mit einem Nonius für die bessere

Einstellung des Winkels α beziehungsweise z versehen ist. Dieses Netz dient gleichzeitig als Maassstab.

Für die Ermittelung der oben genannten Werthe $k\,l\cos^2\alpha$ und $k\,l\sin\alpha\cos\alpha$ muss man das quadratische Netz auf das Millimeterpapier legen, aber so, dass der Anfangspunkt des Maassstabes mit dem Mittelpunkte des Kreises zusammenfällt und stecke eine Nadel durch den sich deckenden Anfangs- und Mittelpunkt.

Jetzt drehe man die Grundlinie des Maassstabes um den Winkel α beziehungsweise z, lese auf derselben die Grösse $k\,l$ ab, und verfolge von dem Endpunkt die durch letzteren senkrecht getroffene Linie des Millimeterpapiers bis zu dem Punkte, wo sie den Radius, welcher der Theilung von 0^0 bezw. 90^0 des Kreises entspricht, schneidet; von letzterem Schnittpunkte verfolge man mit Hilfe der Linien des Pauspapiers die zur Basis des Maassstabes senkrecht laufende Gerade bis zum Schnittpunkte der Basis des Maassstabes.

Die Länge vom Nullpunkte des Maassstabes bis zu vorerwähntem Schnittpunkte ergiebt die gesuchte Grösse $k\,l\cos^2\alpha$ ($k\,l\sin^2 z$) und die Entfernung des einen Schnittpunktes von dem anderen in der Richtung der Linien des Pauspapiers gemessen ergiebt die gesuchte Grösse $k\,l\sin\alpha\cos\alpha$ bezw. $k\,l\cos z\sin z$.

Hasserode bei Wernigerode. *Michael W. Ilitsch,*
dip. Ingenieur.

Ueber Einschaltung neuer Punkte in ein bestehendes trigonometrisches Netz;

von Dr. W. **Láska**, Docent für höhere Geodäsie in Prag.

Es geschieht manchmal, dass man in ein Netz A, welches n Punkte mit einem Netz B gemeinsam hat, neue Punkte einzuschalten hat, die nur im Netze B gemessen wurden. So hatte ich bei der Revision der trigonometrischen Punkte der königl. Hauptstadt Prag auch zwei solche Systeme: Das vom Hauptmann Züttner am Anfang dieses Jahrhunderts bestimmte Netz (B) und jenes genauere, welches der Obristlieutenant von Sterneck im Jahre 1887 publicirt hat (A). Es galt eine Anzahl von Punkten des Netzes B zu übertragen in das Netz A. Das System A wurde als das unverrückbare angenommen. Die gemeinsamen Punkte beider Systeme decken sich nicht. Es galt ohne allzugrosse Rechnung das System B so zu situiren, dass die Abweichungen der correspondirenden Punkte möglichst klein ausfallen.

Das Verfahren, welches ich dabei einschlug, besteht im folgenden. Man suche zu den gemeinsamen Punkten sowohl in A als auch in B den Schwerpunkt und reducire mittelst der gefundenen Coordinatendifferenz das System B auf A, indem man einfach an die Coordinaten

von B die Schwerpunkts-Coordinatendifferenz zwischen A und B anbringt.

Sei nun l die Entfernung irgend eines Punktes vom Schwerpunkt im Systeme A um λ solche im Systeme B, so gilt dann die Beziehung

$$\Sigma\, l^2 = \text{Min.}$$
$$\Sigma\, \lambda^2 = \text{Min.}$$

Bezeichnen wir die Entfernung zweier correspondirender Punkte nach oben angeführter Transformation mit Δ, so stelle ich als dritte zu erfüllende Bedingung

$$\Sigma\, \Delta^2 = \text{Min.}$$

oder

$$\Sigma\, (l^2 + \lambda^2 - 2\, l \lambda \cos \theta) = \text{Min.}$$

d. h.

$$\Sigma\, l \lambda\, \theta\, d\, \theta = 0 \qquad (1)$$

wenn statt sin θ einfach θ gesetzt wird, da ja der Winkel θ immer klein ist.

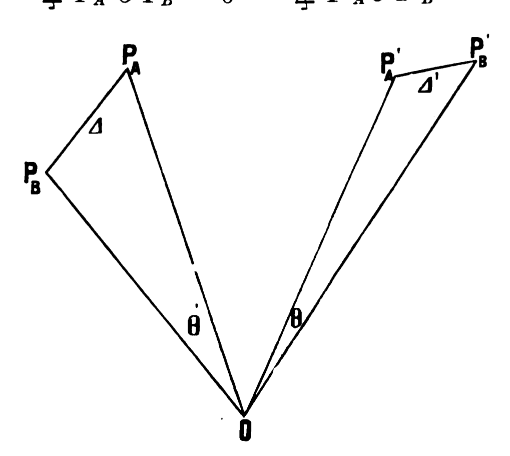
Seien θ und θ' zwei aufeinanderfolgende Winkel, so besteht noch das Gleichungssystem

$$d\, \theta \pm d\, \theta' = 0 \qquad (2)$$

Mit Hülfe der Correlaten liefern diese Gleichungen die Werthe von θ, welche die neue Situation der Punkte des Systems B bestimmen.

Um die Sache an einem möglichst einfachen Beispiele zu zeigen, nehmen wir zwei Punkte P_A und P'_A im Systeme A um P_B und P'_B im System B. Sei ferner O der gemeinsame Schwerpunkt

$$\sphericalangle\, P_A\, O\, P = \alpha \qquad \sphericalangle\, P_B\, O\, P'_B = \beta$$
$$O\, P_A = l \qquad O\, P_A = l'$$
$$O\, P_B = \lambda \qquad O\, P'_B = \lambda'$$
$$\sphericalangle\, P_A\, O\, P_B = \theta \qquad \sphericalangle\, P'_A\, O\, P_B = \theta'$$



Sodann haben wir die Gleichungen:

$$\Delta^2 = l^2 + \lambda^2 - 2\, l \lambda \cos \theta$$
$$\Delta'^2 = l^2 + \lambda'^2 - 2\, l'\, \lambda' \cos \theta'$$
$$\theta - \theta' - (\alpha - \beta) = 0$$

Die beiden ersten liefern:

$$l\lambda\,\Theta\, d\Theta + l'\lambda'\,\Theta'\, d\Theta' = 0$$

die beiden letzten

$$d\Theta - d\Theta' = 0$$

So dass wir haben

$$l\lambda\,\Theta - l'\lambda'\,\Theta' = 0$$

und

$$\Theta - \Theta' - (\alpha - \beta) = 0$$

als Bestimmungsgleichungen für Θ und Θ' und zwar wird:

$$\Theta\left(1 - \frac{l\lambda}{l'\lambda'}\right) = \alpha - \beta$$

$$\Theta'\left(1 - \frac{l'\lambda'}{l\lambda}\right) = \beta - \alpha$$

Man sieht leicht ein, dass selbst bei n Punkten die Rechenarbeit keine so grosse ist.

Die Grundstücksumlegung für die Zwecke der Stadterweiterung.

In dem Artikel auf Seite 108 u. folg. des diesjährigen Jahrgangs der Zeitschrift „Allgemeine Vermessungsnachrichten“ wird der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass der im Preussischen Abgeordnetenhause abgelehnte Gesetzentwurf über Stadterweiterung und Zonenenteignung doch noch, wenn derselbe auf die, nöthigenfalls zwangsweise durchzuführende Umlegung der Grundstücke verschiedener Eigenthümer beschränkt und von der sogenannten Zonenenteignung abgesehen werde, zur Annahme seitens der gesetzgebenden Körperschaften gelangen werde.

Um die Nothwendigkeit eines solchen Gesetzes nochmals zu begründen, wird darauf hingewiesen, dass die für landwirthschaftliche Zusammenlegungen bestehenden Gesetze nicht ausreichten, nur mit Hülfe derselben Bauterrain, wo solches fehlt, zu beschaffen. Dies kann nicht ohne Weiteres zugegeben werden. Wir nehmen Bezug auf Seite 243 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift, wo über die bereits vor 20 Jahren ausgeführte Zusammenlegung in der Gemarkung Göttingen gesagt ist: „Eine Verbreiterung dieser für landwirthschaftliche Zwecke bestimmten Wege hat zu einem baldigen Ausbau von neuen Strassenanlagen geführt, während die parallele Lage der Feldparcellen gut geordnete Bauplätze abgaben.“

Bei der Verkoppelung ganzer Gemarkungen, auch derjenigen grösserer Städte, ist es allgemeiner Grundsatz, die kleinen Abfindungen möglichst in nächster Nähe der Ortsausgänge auszuweisen *), und dies

*) Allgemeiner Grundsatz ist das wohl; derselbe lässt sich indessen in städtischem Bauterrain der grossen Werthverschiedenheit wegen wohl nur dann zur Ausführung bringen, wenn die „kleinen“ Abfindungen einen hohen Werth repräsentiren. — In Rücksicht auf derartige Besonderheiten der Zusammenlegung in städtischem Gelände wird ja eben der Erlass besonderer gesetzlicher Bestimmungen für wünschenswerth erachtet.

bedingt die Anlegung einer grösseren Zahl von Zugangswegen, auf welche man die kleinen Planstücke in unter sich paralleler Lage und wenn irgend angängig mit rechtwinklig gegen die Wegerichtung verlaufenden Grenzen aufstossen lässt. Es bedarf in solchem Falle, um Bauterrain zu gewinnen, keiner Umlegung, sondern nur einer Verbreiterung der zu Strassen etwa zu schmal ausgewiesenen Zugangswege. Wo aber ein grösserer Plan an den Ortsbering anschliesst, aus welchem Bauplätze gebildet werden können, ist hierzu nur eine durch jeden Landmesser zu bewirkende Theilung erforderlich. Das Zusammenlegungsverfahren hat nicht, wie in dem angezogenen Artikel gesagt wird, allein den Zweck, die getrennt liegenden Stücke jedes Eigenthümers zu grösseren Plänen zu vereinigen, sondern es sind auch, gerade wie es bei der Umlegung von Bauparcellen geschehen soll, denjenigen Besitzern, die vielleicht nur eine einzige Parcelle oder wenige Parcellen in je verschiedenen Kulturarten besitzen, diese eine Parcelle oder die zwei oder mehr Abfindungsstücke in besserer und wirthschaftlicherer Form und mit zweckmässigem Zugaug auszuweisen. In vielen Zusammenlegungssachen gieb es Berechtigte, die gar keinen Grundbesitz im Felde haben, denen aber gewisse Rechte zustehen, für welche sie durch Land abgefunden werden müssen. Hierhin gehören die sogenannten Haustheile, kleine in der Nähe der Ortschaften ausgewiesene Planstücke, die z. B. in Halberstadt unmittelbar als Bauplätze verwendet werden.

Gärten, Weinberge, Baumpflanzungen u. s. w. bleiben allerdings von der Zusammenlegung ausgeschlossen, wenn die Eigenthümer nicht freiwillig die Heranziehung beantragen, daher wird sich eine für Zwecke der Bebauung stattfindende Umlegung in der Regel nur auf Grundstücke dieser Art zu beschränken haben, ausserdem aber noch erforderlich sein in solchen städtischen Gemarkungen, wo noch keine Verkoppelung zu Stande gekommen ist.

Was nun das Verfahren einer solchen Umlegung anbetrifft, so muss durchaus bestritten werden, dass sich dasselbe, wie behauptet wird, leichter und ohne grössern Widerspruch durchführen lassen werde, als die Zusammenlegung für landwirthschaftliche Zwecke. Schon die Feststellung des Sollhabens oder des derzeitigen Werthes der zur Umlegung bestimmten Grundstücke wird vielfach zu Beschwerden und zu Verzögerungen Anlass geben, da man hier nicht die für landwirthschaftliche Zwecke vorgeschriebene Bonitirung in Anwendung bringen kann, sondern auf Schätzungen angewiesen ist, die einen viel weitern Spielraum gestatten, als die nöthigenfalls erforderliche Versetzung einer Fläche in die nächst höhere oder nächst niedere Bonitätsklasse. Schwieriger noch als die Feststellung des Sollhabens erscheint die Aufgabe, die neuen Abfindungen so zu legen, dass alle Betheiligten sich befriedigt erklären können. Ohne eine neue Werthschätzung der Abfindungen, oder ohne dass grössere und geringere Vortheile durch Geld ausgeglichen oder wenigstens mehr-

fache Aenderungen des Plans vorgenommen werden, dürfte wohl keine derartige Umlegung, bei welcher eine Mehrzahl von Eigenthümern betheiligt ist, durchzuführen sein.

Im Uebrigen haben wir mit Befriedigung ersehen, dass auch anderwärts unserm Vorschlage, die Leitung des Umlege-Verfahrens den Generalcommissionen als den dazu am besten geeigneten Organen zu überweisen, voll zugestimmt wird. Den Specialcommissaren und Landmessern aber noch besondere Vertreter der Stadt zur Seite zu stellen, würde jedoch nur dazu dienen können, die Wirksamkeit der Beamten zu lähmen; dagegen ist es selbstverständlich, dass über alles das, was bei dem Gange der Verhandlungen für die Stadt von Interesse sein kann, die Vertretung der letzteren gehört werden muss. Wie man bei gewöhnlichen Zusammenlegungen Deputirte wählen lässt, welche für gemeinschaftliche Angelegenheiten das Interesse der Gesammtheit der Betheiligten wahrzunehmen haben, so wird dies auch bei der Umlegung städtischer Bauparcellen geschehen und zugleich darauf Bedacht genommen werden müssen, dass die Stadt in der Deputation entsprechende Vertretung findet. *G.*

Zu den „Tafeln für die Theilung der Dreiecke, Vierecke und Polygone von L. Zimmermann.“

(Vergl. Zeitschrift für Vermessungswesen Band XXIII, 1894, Seite 324.)

Bis jetzt ist bei Flächentheilungen das Verfahren des vorläufigen Eintheilens und des Ab- und Zusetzens der Differenzen wohl immer noch das verbreitetste. Wie Mancher von uns hat wiederholt den Versuch gemacht, anstatt dieses unwissenschaftlichen und mit Ungenauigkeiten behafteten Verfahrens ein mathematisch schärferes, sei es auch an der Hand von bereits vorhandenen Tafeln anzuwenden, und ist doch wieder zu dem alten Verfahren zurückgekehrt, weil ihm die wissenschaftliche Berechnung zu zeitraubend erschien.

Nun ist im Selbstverlage des Verfassers L. Zimmermann in Coblenz ein neues Hülfsmittel erschienen, welches jenem Uebelstande abhelfen will. Die Tafeln in dieser Form sind meines Wissens etwas ganz Neues, die Theorie derselben ist von dem Verfasser eingehend mitgetheilt und ihr Gebrauch an den verschiedenartigsten Beispielen erläutert. Als Vorläufer des Werkes waren bereits in Nr. 14 der „Vermessungsnachrichten“ von 1893 von demselben Verfasser Tafeln veröffentlicht, welche aber nur auf Halbtheilungen eingerichtet waren, während die in Rede stehenden Tafeln für jede Flächentheilung anwendbar sind.

Die sowohl im Kataster, als in Zusammenlegungsarbeiten am meisten vorkommenden Grundstückstheilungen sind Längstheilungen von Trapezen

und annähernd trapezförmigen Figuren. Dieser gleichzeitig einfachere Fall wird im 7. und 10. Beispiele des vorliegenden Werkes so behandelt: Man dividirt die längere Parallelseite L in die kürzere K, dividirt die Fläche der zu theilenden Figur U in die abzuzweigende Fläche F, schlägt in den Tafeln der Quotienten $\frac{K}{L}$ und $\frac{F}{U}$, welche beide stets weniger als 1 betragen, auf, und mit dem abgelesenen Ergebnisse m multiplicirt man die beiden nicht parallelen Seiten des Trapezes; die so gefundenen Längen sind die Breiten des von den Endpunkten der längeren parallelen Seite aus abzusetzenden Theilstückes. Ist wohl ein praktischeres und kürzeres Verfahren denkbar?

Die Eintheilung mehr unregelmässiger Vierecke ist etwas, aber auch nur etwas mehr zeitraubend. Dazu erscheinen mir die 2. Auflösung im 2. Beispiele und die 1. Auflösung im 8. Beispiele als für den Praktiker am einfachsten und in den meisten Fällen ausreichend. Die mehrfachen von dem Verfasser mitgetheilten anderen Lösungen sind zwar auch interessant, aber für den Praktiker entbehrlich.

Wie ferner senkrechte Theilungen und Proportionaltheilung mehrfach gebrochener Figuren mit Hülfe seiner Tafeln zu behandeln, hat der Verfasser in klarer und gemeinverständlicher Weise entwickelt. Im 16., 17. und 18. Beispiele endlich ist dargethan, wie die Tafeln ebenso einfach auf Theilungen von Grundstücken mit verschiedener Bodengüte praktisch anwendbar, mithin nicht nur für die Kataster-, sondern auch für die Zusammenlegungslandmesser von Nutzen sind.

Ich habe an zahlreichen, aus meiner Praxis entnommenen Beispielen die Zimmermann'schen Tafeln selber angewendet. Dieselben ermöglichen mit geringem Zeitverluste sichere Ergebnisse sowohl bei Theilungen nach vorhandenen Karten, als auch bei Theilungen auf Grund von Neuaufnahmen ohne vorhergegangene Kartirung und sind wohl werth, allen betheiligten Fachgenossen bestens empfohlen zu werden.

Wetzlar, Juni 1894. *Heidsieck.*

Berechnung von Kreisbogenlängen;

von Ingenieur **Puller** in Köln.

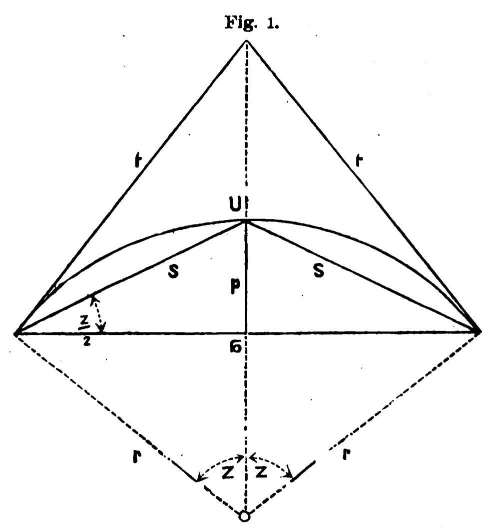
Die Bestimmung der Längen von Kreisbögen bildet eine in der Praxis oft wiederkehrende Aufgabe, deren Lösung sich bekanntlich einfach gestaltet, wenn man den Halbmesser und den Mittelpunktswinkel kennt. Nicht selten sind aber andere Bestimmungsstücke für den Bogen als gegeben zu betrachten, aus welchen man unmittelbar die Bogenlänge berechnen will, ohne also erst auf den Halbmesser und Mittelpunktswinkel zurückgreifen zu müssen. Hierzu bedarf es der Entwickelung von Formeln,

welche die Bogenlänge aus den gegebenen Grössen leicht und mit genügender Schärfe liefern.

Die Anregung zu dieser Aufgabe hat Verfasser theils aus verschiedenen praktischen Beispielen, theils aus der auf Seite 565 Jahrg. 1894 dieser Zeitschrift enthaltenen Formel [7] geschöpft, welche, wie die Tabelle und das Zahlenbeispiel zeigen, brauchbare Werthe liefert und auf welche noch mehrfach Bezug genommen wird.

Unter Beibehaltung der in der Figur Seite 561 gewählten Bezeichnungen kann man zunächst die Grundgleichungen aufstellen (vergl. Figur 1):

Fig. 1.



$$(1)\ u = 2r\,z;\quad (2)\ \frac{a}{2r} = \sin z;\quad (3)\ \frac{a}{2t} = \cos z;$$

$$(4)\ \frac{p}{s} = \frac{s}{2r} = \sin\frac{z}{2}\ \text{und}\ (5)\ \frac{a}{2s} = \cos\frac{z}{2}.$$

Es handelt sich nun im vorliegenden Falle darum, an Stelle von r und z in Gleichung (1) je zwei der Grössen a, p, s und t mit Hülfe der Formeln (2) bis (5) zu setzen, oder mit anderen Worten, aus drei passend gewählten Gleichungen die Werthe r und z zu eliminiren.

Nachstehend sollen einige Aufgaben gedachter Art näher behandelt werden.

a) Gegeben seien a und p; gesucht u.

Aus den Gleichungen (1) und (2) folgt,

$$u = 2r\cdot \operatorname{arc}\sin\left(\frac{a}{2r}\right) = 2r\left\{\left(\frac{a}{2r}\right) + \frac{1}{6}\left(\frac{a}{2r}\right)^3 + \frac{3}{40}\left(\frac{a}{2r}\right)^5 + \ldots\ldots\right\}\ \text{oder}$$

$$u = a + \frac{a}{6}\left(\frac{a}{2r}\right)^2 + \frac{3a}{40}\left(\frac{a}{2r}\right)^4 + \ldots\ldots \qquad (6)$$

Werden nur die beiden ersten Glieder benutzt, so findet man

$$u = a + \frac{a}{6}\left(\frac{a}{2r}\right)^2 = a + \frac{a}{6}\left(\frac{a}{p + \frac{a^2}{4p}}\right)^2$$

$$\text{da } 2rp = p^2 + \frac{a^2}{4} = s^2 \text{ ist.}$$

Vernachlässigt man nun in dem Nenner $\left(p + \frac{a^2}{4p}\right)$ die Grösse p, so erhält man die Formel

$$u = a + \frac{8}{3}\frac{p^2}{a}. \tag{7}$$

---

b) Gegeben seien a und t; gesucht u.

Nach a) ergab sich die Gleichung:

$$u = a + \frac{a}{6}\left(\frac{a}{2r}\right)^2; \text{ nun ist } \left(\frac{a}{2r}\right)^2 = 1 - \left(\frac{a}{2t}\right)^2 = \frac{(2t+a)(2t-a)}{4t^2}.$$

Durch Einsetzen dieses Ausdruckes entsteht

$$u = a + \frac{2t-a}{3} \cdot \frac{a(2t+a)}{8t^2}. \text{ Der Bruch } \frac{a(2t+a)}{8t^2}$$

kann mit genügender Genauigkeit gleich 1 gesetzt werden (genau für $a = 2t$), wodurch man erhält

$$u = a + \frac{2t-a}{3} = \frac{2}{3}(a+t), \tag{8}$$

welche Formel mit dem zweigliedrigen Ausdrucke in der Gleichung [7] übereinstimmt. Einen genaueren Werth für u liefert der dreigliedrige Ausdruck derselben Formel, dem man auch die Form

$$u = a + \frac{2t-a}{3} \cdot \frac{a+t}{3t} \text{ geben kann.}$$

---

c) Gegeben seien a und s; gesucht u.

Aus den Gleichungen $u = 2rz$ und $\frac{s}{2r} = \sin\frac{z}{2}$ entsteht:

$u = 4r \arcsin\left(\frac{s}{2r}\right) = 4r\left\{\frac{s}{2r} + \frac{1}{6}\left(\frac{s}{2r}\right)^3\right\}$, wenn von der Reihe für arc $\sin\left(\frac{s}{2r}\right)$ nur die beiden ersten Glieder berücksichtigt werden. Löst man die Klammern auf, so findet man $u = 2s + \frac{s}{3}\left(\frac{s}{2r}\right)^2$; nun ist nach Gleichung (4) und (5) $\left(\frac{s}{2r}\right)^2 = 1 - \left(\frac{a}{2s}\right)^2 = \frac{(2s+a)(2s-a)}{4s^2}$; damit verwandelt sich obige Gleichung in:

$$u = 2s + \frac{2s-a}{3} \cdot \frac{2s+a}{4s} \text{ oder}$$

$$u = 2s + \frac{2s-a}{3}, \text{ wenn der Bruch } \frac{2s+a}{4s} = 1 \tag{9}$$

gesetzt wird, was umsomehr zulässig ist, je mehr die Sehne a sich dem Werthe $2s$ nähert. Die Formel (9) liefert, wie die vergleichende Berechnung der verschiedenen Formeln (siehe Tabelle) zeigt, recht gute Er-

gebnisse, sodass sie für eine **einfache** und gute Bestimmung der Bogenlänge vorzugsweise empfohlen werden kann.

Setzt man an Stelle von a und s wieder die Kreisfunctionen, so lautet Formel (9) für $r = 1$.

$$u = 2z = \frac{16 \sin \frac{z}{2} - 2 \sin z}{3} = \frac{2}{3}\left(8 \sin \frac{z}{2} - \sin z\right).$$

Nimmt man für $\sin \frac{z}{2}$ und $\sin z$ die entsprechenden Reihen, so wird

$$8 \sin \frac{z}{2} = 4z - \frac{z^3}{6} + \frac{z^5}{480}; \quad \sin z = z - \frac{z^3}{6} + \frac{z^5}{120}$$

(vergl. auch Seite 564) und folglich

$$u = 2z + \frac{z^5}{240} = \frac{8s - a}{3} + \frac{z^5}{240};$$

d. h. der Fehler nach der Gleichung (9) ist annähernd gleich $\frac{z^5}{240}$.

Z. B. für den Halbkreis wird $z = \frac{\pi}{2} = 1,5708$; $s = \sqrt{2} = 1,4142$ und $a = 2$, also:

$u = \frac{8s - a}{3} = \frac{8 \cdot 1,4142 - 2}{3} = 3,1045$ an Stelle von $3,1416$; der Fehler ist demnach $0,0371$, während $\frac{z^5}{240} = 0,04$ (rund) ist.

Soll ein genauerer Werth für u gefunden werden, so benutze man die Gleichung

$$u = 4r\left\{\left(\frac{s}{2r}\right) + \frac{1}{6}\left(\frac{s}{2r}\right)^3 + \frac{3}{40}\left(\frac{s}{2r}\right)^5\right\}.$$

Hierfür setze man

$$u = 4r\left\{\left(\frac{s}{2r}\right) + \frac{1}{6}\left(\frac{s}{2r}\right)^3 + \frac{1}{32}\left(\frac{s}{2r}\right)^5\right\},$$

woraus nach Einführung der Beziehung

$$\left(\frac{s}{2r}\right)^2 = 1 - \left(\frac{a}{2s}\right)^2 = \frac{(2s + a)\,(2s - a)}{4s^2} \text{ entsteht:}$$

$$u = 2s + \frac{2s - a}{3} \cdot \frac{2s + a}{4s} + \frac{1}{s}\left(\frac{2s - a}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{2s + a}{4s^2}\right)^2$$

oder
$$u = 2s + \frac{2s - a}{3} + \frac{1}{s}\left(\frac{2s - a}{4}\right)^2, \tag{10}$$

wenn man wiederum

$$\frac{2s + a}{4s} = \left(\frac{2s + a}{4s}\right)^2 = 1 \text{ annimmt.}$$

d) Gegeben seien p und s; gesucht u.

Nach Gleichung (1) und (4) ist:

$$u = 2rz = 4r \text{ arc } \sin\left(\frac{p}{s}\right) = 4r\left\{\left(\frac{p}{s}\right) + \frac{1}{6}\left(\frac{p}{s}\right)^3\right\}$$

oder $u = 2s + \frac{p^2}{3s}$, da die Beziehung $4r = \frac{2s^2}{p}$ besteht. (11)

e) Gegeben seien t und s; gesucht u.

Aus den Formeln (8) und (9) folgt durch Eliminiren der Grösse a die Gleichung

$$u = 2s + \frac{2}{9}(t - s) \tag{12}$$

Stellt man die hier entwickelten Formeln unter neuer Bezeichnung zusammen, so hat man:

$$\text{(I)}\quad u = a + \frac{8}{3}\frac{p^2}{a};\quad \text{(II)}\quad u = a + \frac{2t - a}{3} = \frac{2}{3}(a + t);$$

$$\text{(III)}\quad u = a + \frac{2t - a}{3}\,\frac{a + t}{3t};\quad \text{(IV)}\quad u = 2s + \frac{2s - a}{3} = \frac{8s - a}{3};$$

$$\text{(V)}\quad u = 2s + \frac{2s - a}{3} + \frac{1}{s}\left(\frac{2s - a}{4}\right)^2;\quad \text{(VI)}\quad u = 2s + \frac{1}{3}\frac{p^2}{s} \text{ und}$$

$$\text{(VII)}\quad u = 2s + \frac{2}{9}(t - s).$$

Zur Beurtheilung der Genauigkeit, welche diesen 7 Formeln innewohnt, ist für $r = 1$ der Tabelle auf S. 87 berechnet worden. Dieselbe giebt für den Winkel z in Gradmaass zunächst den genauen Werth von u, die Ergebnisse der Formeln (I) bis (VII) und den jedesmaligen Fehler der letzteren.

Vergleicht man diese Ausrechnungen und deren Fehler miteinander, so fällt vor Allem die grosse Genauigkeit der Formel (V) auf, die für $z = 90^0$, d. h. für den Halbkreis den geringen Fehler von — 0,0068 liefert, während bis $z = 45^0$, d. h. bis zum Viertelkreise auf vier Decimalstellen keine Unterschiede gegenüber dem Sollwerth von u auftreten. Die Formel (III) bezw. [7] giebt auch gute Werthe, so lange der Winkel z gleich oder kleiner als 45^0 ist, d. h. so lange der Kreisbogen nicht über den Viertelkreis hinausgeht.

Bezüglich der Anwendbarkeit der verschiedenen Formeln mag bemerkt werden, dass Gleichung (I) für die Berechnung der Bogenlänge eines Kreisabschnittes, dessen Höhe p klein im Verhältniss zur Sehne a ist, benutzt werden kann, in ähnlicher Weise, wie aus denselben Grössen der Inhalt des Kreisabschnittes gefunden wird (vergl. Zeitschrift des Hannov. Arch.- und Ing.-Vereins, Jahrgang 1893, Seite 554). Die Formel (VI) liefert brauchbare Werthe, wenn es gilt, aus den Kleinsehnen eines im Felde abgesteckten Bogens die Länge des letzteren zu ermitteln.

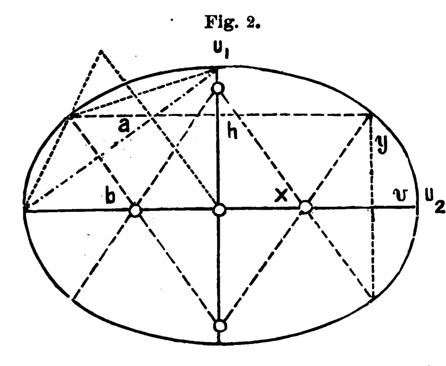
Zahlenbeispiele.

Gegeben ist von einem Kreisabschnitte die Sehne $a = 12{,}0$ und die Höhe $p = 2$; die Länge des Bogens findet sich nach Formel (I) zu

$u = a + \frac{8}{3}\frac{p^2}{a} = 12{,}0 + \frac{8}{3}\frac{4}{12} = 12{,}8889$, während nach der strengen Formel $u = 2 \cdot 10{,}0 \cdot \frac{36^0\ 52'\ 12''}{180^0} \cdot 3{,}14 = 12{,}8701$ folgt.

Eine weitere Anwendung kann diese Formel (I) bei der näherungsweisen Berechnung des **Umfanges** einer **Ellipse** finden und zwar dadurch, dass man an Stelle der Ellipse einen Korbbogen setzt, der sich möglichst der ersteren nähert. Für diesen Korbbogen bestehen, wie Verfasser in dem Centralblatte der Bauverwaltung, Jahrgang 1894, Seite 171 nachgewiesen hat, unter Zugrundelegung der in der Figur 2 angegebenen Bezeichnungen die Verhältnisse:

Fig. 2.



$$x + y = a;\ v = b - x = h - y = \frac{b + h - a}{2} \text{ und } 2\,x\,y = bh.$$

Nach obiger Formel (I) erhält man somit:

$$u_1 = 2\,x + \frac{4}{3}\frac{v^2}{x} \text{ und } u_2 = 2\,y + \frac{4}{3}\frac{v^2}{y};$$

hieraus entsteht durch Addition

$$u_1 + u_2 = 2\,(x + y) + \frac{4v^2}{3} \cdot \frac{x + y}{xy} = 2\,a + \frac{2\,a}{3\,bh}\,(b + h - a)^2.$$

Nun findet man unter Berücksichtigung der Formel $b^2 + h^2 = a^2$ die Gleichung $(b + h - a)^2 = 2\,(a - b)\,(a - h)$; folglich wird für den halben Umfang der Ellipse

$$u_1 + u_2 = 2\,a + \frac{4}{3}\,a\,\frac{(a - b)\,(a - h)}{bh}$$ und für den ganzen Umfang

$$U = 4\,a\left\{1 + \frac{2}{3}\frac{(a - b)\,(a - h)}{bh}\right\}. \qquad (13)$$

Ist z. B. $b = 4$ und $h = 3$, so wird $a = 5$ und

$U = 20\left\{1 + \frac{2}{3}\frac{2}{12}\right\} = 22{,}22$, während eine genaue Berechnung des Umfanges den Werth 22,11 liefert.

Für das auf Seite 567 gewählte Beispiel dürfte es nicht unzweckmässig sein, die Bogenlänge, wie schon erwähnt, unter Benutzung der Formel (VI): $u = 2s + \frac{p^2}{3s}$ aus den **Kleinsehnen** zu bestimmen; d. h. man hat zu der Summe der im Felde abgesteckten Kleinsehnen die Grösse $\frac{p^2}{3\,s}$ oder ein bestimmtes Vielfaches derselben zuzurechnen, um

Tabelle.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
z	Genauer Werth u	I	II	III [7]	IV	V	VI	VII
10°	0,3491	0,3491	0,3491	0,3491	0,3491	0,3491	0,3491	0,3491
		—	—	—	—	—	—	—
20°	0,6981	0,6982	0,6987	0,6981	0,6981	0,6981	0,6981	0,6983
		+ 0,0001	+ 0,0006	—	—	—	—	+ 0,0002
30°	1,0472	1,0479	1,0516	1,0470	1,0469	1,0472	1,0468	1,0487
		+ 0,0007	+ 0,0044	− 0,0002	− 0,0003	—	− 0,0004	+ 0,0015
40°	1,3963	1,3991	1,4165	1,3960	1,3956	1,3963	1,3947	1,4025
		+ 0,0028	+ 0,0202	− 0,0003	− 0,0007	—	− 0,0016	+ 0,0062
45°	1,5708	1,5760	1,6095	1,5714	1,5697	1,5708	1,5682	1,5829
		+ 0,0052	+ 0,0387	+ 0,0006	− 0,0011	—	− 0,0026	+ 0,0121
50°	1,7453	1,7541	1,8159	1,7483	1,7432	1,7451	1,7407	1,7674
		+ 0,0088	+ 0,0706	+ 0,0030	− 0,0021	− 0,0002	− 0,0046	+ 0,0221
60°	2,0944	2,1170	2,3095	2,1170	2,0893	2,0938	2,0833	2,1627
		+ 0,0226	+ 0,2151	+ 0,0026	− 0,0051	− 0,0006	− 0,0111	+ 0,0683
70°	2,4435	2,4937	3,0846	2,9076	2,4327	2,4421	2,4202	2,6500
		+ 0,0502	+ 0,6411	+ 0,4641	− 0,0108	− 0,0014	− 0,0233	+ 0,2065
80°	2,7925	2,8936	—	—	2,7719	2,7895	2,7483	—
		+ 0,1011			− 0,0206	− 0,0030	− 0,0442	
90°	3,1416	3,3333	∞	∞	3,1045	3,1348	3,0641	∞
		+ 0,1917			− 0,0371	− 0,0068	− 0,0775	

die gesuchte Bogenlänge mit genügender Schärfe zu erhalten. Der hiernach zu befürchtende Fehler kann nur ganz gering ausfallen, da der Winkel z für diese Sehnen stets klein sein und wohl kaum die Grösse von 30° erreichen wird, hierfür ist aber der Fehler gemäss Spalte 8 obiger Tabelle nur $0{,}0004 \cdot r$.

Wendet man Formel (VI) auf vorliegendes Zahlenbeispiel an, so erhält man für den Bogen $A'S'E$

$$u' = 2\left\{2 \,.\, 19{,}50 + \frac{2{,}45^2}{2 \,.\, 19{,}50}\right\} = 78{,}20,$$

während unter Benutzung der Hauptsehnen

$$u' = 2 \,.\, 38{,}73 + \frac{9{,}65^2}{3 \,.\, 38{,}73} = 78{,}26 \text{ wird.}$$

Der Unterschied dieser Längen ist nur gering gegenüber dem genau berechneten Werth 78,23.

Für den Bogen ASE wird

$$u = 2\left\{2 \cdot 22{,}89 + \frac{2{,}94^2}{3 \cdot 22{,}89}\right\} = 91{,}80$$

in Uebereinstimmung mit dem scharf berechneten Werthe.

Kleinere Mittheilung.

Neue Kreistheilung auf Theodoliten.

Von Herren Dennert & Pape ist uns folgende Anfrage zugekommen:

Seitdem die neuen 6 stelligen Logarithmentafeln herausgegeben sind, werden Instrumente mit neuer 400^g Theilung immer mehr gesucht. Wir wollen daher jetzt unsere Theilmaschine für die neue Theilung einrichten, und bitten, uns gefl. mittheilen zu wollen, welche Ablesung für Theodolite wohl am meisten gebraucht werden wird. Wir haben die Absicht, den Normalkreis in $^1/_{10}{}^g$ zu theilen, das giebt 4000 Theile. Bei dieser Theilung lässt der sich später zu theilende Kreis leider nicht in $^1/_4{}^g$ theilen, sondern können wir nur $^1/_2{}^g$, $^1/_5{}^g$, $^1/_{10}{}^g$ mit den directen Ablesungen von 50^{cc}, 20^{cc}, und 10^{cc} eintheilen. Es fragt sich nun, ob es nothwendig ist, den Normalkreis so einzutheilen, dass man auch $^1/_4{}^g$, mit 25^{cc} Ablesung, theilen kann, oder ob man diese Theilung ohne Bedenken fortlassen kann.

Wir möchten diese Frage zur allgemeinen Erörterung anheimgeben und unsererseits zunächst nur so viel bemerken, dass, wenn irgend möglich, die reine Decimaltheilung festzuhalten ist, also 10^{cc} Nonienablesung bei grösseren und 1^c bei kleineren Theodoliten.

In Karlsruhe hatten wir einen vorzüglichen Ertel'schen Theodolit von 22 cm Durchmesser, welcher in Zehntelgrade ($0{,}1^g = 10^c$) getheilt, an den Nonien 10^{cc} Angabe hatte, allerdings nicht mehr scharf, so dass man beim Ablesen z. B. $28^g\ 27^c\ 30^{cc}$ wohl zwischen $28^g\ 27^c\ 20^{cc}$ und $28^g\ 27^c\ 40^{cc}$ schwankend fand. Trotzdem ist jene Theilung bequem, denn jenes Schwanken liegt in der Natur der Sache, und beim Ablesen wurde eben genommen, was im Augenblicke das Richtige schien.

Namentlich die badischen und hessischen Trigonometer werden wohl in der Lage sein, über die vorgelegte Frage sich näher auszusprechen.

J.

Bücherschau.

Neumanns Orts-Lexikon des Deutschen Reichs. Ein geographisch-statistisches Nachschlagebuch für deutsche Landeskunde. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage, von Director W. Keil. 26 Lieferungen zu je 50 Pf. oder 1 Band mit einer geographisch-statistischen Skizze, einer Uebersichts-

karte, 2 statistischen Karten, 31 Städteplänen und 275 Wappenbildern. Gebunden 15 Mark. Leipzig und Wien 1894. Verlag des Bibliographischen Instituts.

Die auf Grund der neuesten amtlichen Veröffentlichungen umgearbeitete und um nahezu die Hälfte vermehrte Auflage enthält in alphabetischer Anordnung ca. 70 000 Artikel über alle auf Deutschland bezüglichen topographischen Namen: Länder, Landschaften, Gebirge, grössere Berge, Seen, Flüsse (mit Angabe der schiffbaren Länge), Kanäle etc., sowie sämmtliche Staaten und deren Verwaltungsbezirke (Provinzen, Regierungsbezirke, Kreise, Bezirksämter) mit gedrängter, aber erschöpfender Landesbeschreibung, Angabe des Wissenswürdigsten über Lage, Organisation der Verwaltungs- und Gerichtsbezirke, über die kirchlichen, gewerblichen und landwirthschaftlichen Verhältnisse, Bodenbenutzung, Production, Geschichte etc.

Als Orts-Lexikon enthält das Werk alle Orte mit mehr als 300 Einwohnern und alle kleinern Orte, in welchen eine Verkehrsstation, eine Pfarrkirche, ein grosses Gut (von 20 Bewohnern an), eine nennenswerthe Industrie etc. vorhanden, mit Angabe der Zugehörigkeit zur Verwaltung, der Gewässer, des Acker- und Wiesenertrags, der Garnisonen, Behörden, Kirchen und Bildungsanstalten, Vereine, Geld- und Creditinstitute, des Handels und der Industrie, der Merkwürdigkeiten, Verkehrsverhältnisse, Meereshöhe u. s. w.

Die 31 Städtepläne sind in Baedecker-Manier sehr fein ausgeführt, roth und schwarz mit zahreichen Verweisungen eines Uebersichts-Verzeichnisses von Punkten und Oertlichkeiten zur Quadrat-Eintheilung des Plans; so hat z. B. das Namenregister zum Plan von Köln gegen 600 Strassen und Oertlichkeiten. Auch die Uebersichts-Karte des Deutschen Reichs in 1:4 600 000, eine Confessions- und Bevölkerungs-Karte sind zu rühmen. Diese 34 Karten sind es natürlich, welche in erster Linie unsere Leser als Landmesser interessiren werden, aber auch der Text selbst mit seinen vielen geographischen Einzelangaben liegt dem Landmesser nahe zum Gebrauche.

Als Orts-Lexikon kann das Werk dem Geodäten und Trigonometer manchmal erwünscht sein, insofern die trigonometrischen Punkte in Preussen nach der Gemarkung benannt werden, auf welcher sie liegen. Haben wir z. B. in einem Coordinatenverzeichniss einen Punkt Bothfeld, so finden wir dazu auf S. 92 des Lexikons, dass Bothfeld ein Dorf in Preussen bei Hannover ist.

Auch die zum Theil beigefügten Höhenzahlen berühren den Geodäten. Den schönen stattlichen Band, welcher uns als Recensions-Exemplar überlassen wurde, hoffen wir in solcher Weise oft zu benutzen und empfehlen denselben zur Anschaffung lebhaft unsern Lesern.

J.

Vereinsangelegenheiten.

Kassenbericht.

Der Deutsche Geometer-Verein bestand am 1. Januar 1894 aus 7 Ehrenmitgliedern, 18 Zweigvereinen und 1213 ordentlichen Mitgliedern.

Im Laufe des Jahres 1894 sind dem Vereine 61 neue Mitglieder beigetreten, von welchen indessen 8 bereits in dem Bericht vom Januar 1894 berücksichtigt sind, ausserden ist ein früher ausgeschiedenes Mitglied wieder eingetreten. Zum 1. Januar 1895 sind 19 neue Mitglieder eingetreten. Der Zugang beträgt daher 61 — 8 = 53 + 1 + 19 = 73. Gestorben sind 15 Mitglieder, ausgetreten bezw. mit der Zahlung des Beitrages im Rückstand geblieben 22 Mitglieder. Zum 1. Januar 1895 haben den Austritt angezeigt 20 Mitglieder.

Der Abgang beträgt somit 15 + 22 + 20 = 57. Es verbleibt daher ein Zugang von 16 Mitgliedern, sodass der Verein am 1. Januar 1895 7 Ehrenmitglieder, 18 Zweigvereine und 1229 ordentliche Mitglieder zählte.

Die Verstorbenen sind:

1. Höger, Clem., Bezirksgeometer inMindelheim, Mitgliedkarte Nr. 255,
2. v. Baur, Professor Dr., in Stuttgart, " " 295,
3. Zandt, Geometer in Säckingen, " " 507,
4. Greder, Johann, Bezirksgeometer in Emmendingen, " " 511,
5. Ginsberg, Steuerrath in Meiningen, " " 806,
6. Linder, Steuerrath in Strassburg, " " 968,
7. Fuchs, Rechnungsrath in Wächtenbach, " " 984,
8. Tetscher, Revisions-Feldmesser in Strassburg, " " 992,
9. Petri, Stadtgeometer in Dortmund, " " 1133,
10. Niederleitner, Kataster-Secretair in Arnsberg, " " 1343,
11. Schmitt, Steuerinspector in Kreuznach, " " 1428,
12. Honert, Markscheider in Höntrop, " " 2185,
13. Raude, Landmesser in Eschwege, " " 2326,
14. Hermann, Landmesser in Magdeburg, " " 2396,
15. Grimm, Eisenbahn-Secretair in Posen, " " 2448.

Die *Einnahmen* betrugen für das Jahr 1894:

I. An Mitgliedsbeiträgen:		
von 61 Mitgliedern zu 9 ℳ	549,00 ℳ	
von 1177 Mitgliedern zu 6 ℳ	7062,00 "	
von 1 Mitglied pro 1893 nachgezahlt	9,00 "	
	Summe	7620,00 ℳ
II. An Zinsen		165,00 "
III. Diverse Einnahmen		1,02 "
	Summe	7786,02 ℳ

Die *Ausgaben* betrugen:

I.	Für die Zeitschrift	5905,60 ℳ
II.	Für Unterstützungen	30,00 „
III.	Für Verwaltung	774,32 ℳ
	Summe	6709,92 ℳ
	Mithin Ueberschuss	1076,10 ℳ

Das Vereinsvermögen besteht am 1. Januar 1895:

1)	aus Werthpapieren im Betrage von	3000 ℳ
2)	dem am 1. Januar baar vorhandenen Kassenbestande	65,08 „
3)	dem Ueberschuss des Jahres 1894	1076,10 „
	Summe	4141,18 ℳ

Cassel, am 15. Januar 1895.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

Hüser.

Entwurf zum Vereinshaushalt für 1895.

A. Einnahmen.

I.	Mitgliederbeiträge a. von 1200 Mitgliedern zu 6 ℳ	7200 ℳ
	b. von 60 Mitgliedern zu 9 ℳ	540 „
	Summe I.	7740 ℳ
II.	Zinsen	180 „
III.	Verschiedene Einnahmen	10 „
	Summe der Einnahmen	7930 ℳ

B. Ausgaben.

I.	Für die Zeitschrift:		
	a. für Herstellung und Versendung der Zeitschrift durch die Buchhandlung von K. Wittwer in Stuttgart	3400 ℳ	
	b. Redactions-Honorare	900 „	
	c. Honorar der Mitarbeiter	1050 „	
	d. für Abfassung des Litteraturberichts	150 „	
	e. für Correcturlesen	100 „	
	f. Verwaltungskosten	200 „	
		Summe I.	5800 ℳ
II.	Für die Hauptversammlung		1000 „
III.	Verwaltungskosten		800 „
IV.	Unterstützungen		100 „
V.	Für die Bibliothek und Verschiedenes		100 „
		Summe der Ausgaben	7800 ℳ

Vergleich.

Summe der Einnahmen	7930 ℳ
„ „ Ausgaben	7800 „
Ueberschuss	130 ℳ

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

Hüser.

Rheinisch-Westfälischer Landmesser-Verein.

26. Jahresbericht für 1894.

Da der Verein am 17. Januar 1869 gegründet wurde, so blickt derselbe bereits auf einen Zeitraum von mehr als ein Vierteljahrhundert zurück und ist der älteste der im Königreich Preussen bestehenden Fachvereine.

Auch das abgelaufene 26. Vereinsjahr ist für den Verein sehr befriedigend verlaufen, sowohl was den Zugang an neuen Mitgliedern, als auch die Theilnahme an den Versammlungen betrifft.

Durch den Tod verloren wir leider zwei liebe Vereinscollegen und zwar den Königlichen Landmesser Rande zu Eschwege, der dem Verein seit dem Jahre 1886 angehört hat, und den Stadtgeometer a. D. Heidenreich zu Altenbergshof, welch letzterer den Verein hat gründen helfen und viele Jahre das Amt des Vorsitzenden bekleidete.

Beiden Collegen wird der Verein ein ehrendes Andenken bewahren!

Das Jahr 1893 schloss mit einem Bestande von 244 Mitgliedern ab; im Laufe des Jahres schieden aus durch Tod, Verzug, Pensionirung und Niederlegung der Praxis 6 Mitglieder, dagegen traten dem Verein 46 neue Mitglieder bei, sodass derselbe am Jahresschluss 1894 einen Bestand von 284 Mitgliedern aufweist.

Die Mitglieder vertheilen sich auf folgende Ressorts und Verwaltungszweige:

1 Ehrenmitglied (Landmesser a. D.); 4 Professoren der Geodäsie bezw. Baukunde als correspondirende Mitglieder; 1 Docent der geologischen Anstalt in Berlin; 74 Vermessungsbeamte der landwirthschaftlichen Verwaltung; 65 öffentlich angestellte Landmesser; 60 Vermessungsbeamte der Staatseisenbahn-Verwaltung; 50 Katasterbeamte; 23 Vermessungsbeamte im Communaldienst; 4 Vermessungsbeamte der allgemeinen Bau-Verwaltung; 2 Vermessungsbeamte in der Verwaltung des Grossgrundbesitzes.

Nach Provinzen geordnet ergiebt sich folgendes:

151 Mitglieder in der Rheinprovinz; 66 in Westfalen; 20 in Hessen-Nassau; 20 in Sachsen; 8 in Brandenburg; je 3 in Hannover und in Pommern; 2 in Ostpreussen; je 1 in Schlesien, Posen und Hohenzollern; 5 ausserhalb des Königreichs Preussen.

Versammlungen haben im verflossenen Jahre drei stattgefunden und zwar am 20. Januar in Düsseldorf die Jubiläums-Versammlung zur Feier des 25jährigen Bestehens; am 5. Juni in Münster die satzungsmässige Frühjahrs-Versammlung, und am 14. October zu Düsseldorf die Haupt-Versammlung. Alle drei Versammlungen erfreuten sich zahlreichen Besuches; die in Münster war von 60 Mitgliedern, die beiden anderen von ungefähr 30 Mitgliedern besucht; besonders die erstere muss als äusserst gelungen bezeichnet werden, Dank der umsichtigen Anordnung des aus dortigen Mitgliedern bestehenden Comités, welches bereits für den Vorabend eine gemüthliche Zusammenkunft arrangirt hatte. Münster bietet ausserdem aus seiner ruhmreichen Vergangenheit so viele interessante, historische Sehenswürdigkeiten, mit deren Besichtigung der Nachmittag verbracht wurde, dass die Anberaumung der Versammlung daselbst als ein glücklicher Griff bezeichnet werden muss, und es steht zu erwarten, dass der Vorstand jetzt häufiger, als dies bis jetzt geschehen, die Mitglieder nach Münster, oder wenigstens nach einer anderen grösseren Stadt in Westfalen berufen wird.

Ueber die Jubiläums-Versammlung am 20. Januar 1894 ist bereits in dieser Zeitschrift (Band XXIII Seite 161 ff.) eingehend berichtet, sodass wir uns zur Haupt-Versammlung am 14. October 1894 in Düsseldorf wenden können. Trotz des an diesem Tage herrschenden, denkbar schlechtesten Wetters, hatte sich eine stattliche Anzahl von Mitgliedern eingefunden; es wurde der Jahresbericht erstattet, der Haushalts-Entwurf für 1895 festgestellt und die Neuwahl des Vorstandes vorgenommen. Der Etat schliesst in Einnahme und Ausgabe mit ungefähr 1700 Mk. ab und können die Kassenverhältnisse, Dank der Umsicht des langjährigen Schatzmeisters als geordnete und gute bezeichnet werden. Mit Ausnahme des bisherigen Schriftführers, welcher eine Wiederwahl ablehnte, wurden die vorjährigen Vorstandsmitglieder auch für 1895 wiedergewählt und setzt sich nunmehr der Vorstand folgendermaassen zusammen:

Vorsitzender: Stadtgeometer Walraff in Düsseldorf;
Schriftführer: Königl. Ober-Landmesser Hürten in Münster;
Schatzmeister: Königl. techn. Eisenbahn-Secretair Tuschick in Cassel;
Redacteur: Königl. Landmesser Emelius in Cassel.

Nach Erledigung der Tagesordnung folgte auf das gemeinschaftliche Mittagsmahl die Besichtigung der Seitens der Stadt Düsseldorf mit einem Kostenaufwande von über 10 Millionen Mark hergestellten Rheinhafen-Anlagen unter Führung des Stadtbaumeisters Walter.

In technischer Hinsicht bieten diese Anlagen viel des Interessanten, jedoch verbietet leider der Raum, hier auf Einzelheiten einzugehen. Erwähnt mag werden, dass die Anlagen der Böschungen und der Fundamentirungen für die Schuppen, sowie die Herstellung der Quaimauern nach den neuesten Erfahrungen der Wasserbautechnik erfolgten,

dass z. B. die Kosten der Herstellung der abgeböschten Quaimauer für 1 lauf. Meter im Durchschnitt 1600 Mk. betragen, dass ferner die Fundamentirung des Lagerschuppens mittels Brunnen im Durchmesser von 1,5 bis 2,0 m ungefähr 300000 Mark zu stehen kommt.

Dem Herrn Stadtbaumeister Walter sei auch an dieser Stelle für die liebenswürdige Führung durch die Anlagen der Dank des Vereins dargebracht.

Vorträge bei Gelegenheit der Vereins-Versammlungen sind drei gehalten worden und zwar vom Vorsitzenden „Ueber die Ergänzungssteuer“, vom techn. Eisenbahn-Secretair Grimm aus Düsseldorf über „Grundbuchrecht“, vom Unterzeichneten über „Landmesser und Landmesskunst bei den alten Römern“. Der Wortlaut der Vorträge ist in der Vereins-Zeitschrift veröffentlicht und würde ein specielles Eingehen auf den Inhalt hier zu weit führen.

Der Vereins-Bibliothek sind auch im verflossenen Jahre werthvolle Zuwendungen gemacht, so unter Anderem von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, von verschiedenen Verlegern und auch von einzelnen Mitgliedern, und zählt dieselbe zur Zeit 164 Bände. Um die Benutzung der Bibliothek seitens der Mitglieder zu erleichtern, wurde ein neuer Catalog hergestellt, und an die Mitglieder versendet.

Die Vereins-Zeitschrift hat 1894 den vierzehnten Jahrgang vollendet, die Erscheinungsweise, jährlich 6 Hefte zu je 40 bis 48 Druckseiten, ist die gleiche geblieben und umfasst der Jahrgang 248 Druckseiten. Wenn auch die Zeitschrift hauptsächlich dem praktischen Bedürfniss des Landmessers dienen soll, so sind doch wissenschaftliche Aufsätze nicht ausgeschlossen, wie auch für letztere auf Wunsch Honorar gezahlt wird. Alle für die Vermessungsbeamten der verschiedenen Ressorts wissenswerthen amtlichen Erlasse werden in der Zeitschrift veröffentlicht, auch die auf unser Fach Bezug habenden Entscheidungen des höchsten Gerichtshofes und des Ober-Verwaltungsgerichts gelangen zum Abdruck; Nachrichten aus den Landwirthschaftlichen Hochschulen bilden eine stehende Rubrik, ebenso wird den Bestrebungen unserer Collegen in den übrigen deutschen Bundesstaaten stets Aufmerksamkeit geschenkt.

Abonnements auf die Zeitschrift, die der Unterzeichnete entgegennimmt, haben auch im abgelaufenen Jahre zugenommen und hoffen wir, dass auch in Zukunft die Zeitschrift durch Unterstützung tüchtiger Mitarbeiter den ihr gebührenden Platz in der Fachliteratur behaupten wird.

Mit dem Wunsche, dass der Verein immer mehr an Ausdehnung gewinnen möge, mag dieser Bericht geschlossen werden.

Cassel im Januar 1895. *Emelius*, Redacteur.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, die Mitgliederbeiträge pro 1895 bis zum

10. April d. J.

an den Unterzeichneten einzusenden, nach diesem Termine die Einsendung aber zu unterlassen, weil später den Satzungen gemäss die Einziehung durch Postnachnahme erfolgen wird.

Cassel, den 22. Januar 1895.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

A. Hüser,
Königl. Oberlandmesser (Murhardstr. 19b).

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Aus Kempert's Literaturnachweis. II. III. Quartal 1894.

Instruction et explications sommaires relatives à l'employ de la photographie. Dans les reconnaissances topographiques faites par les voyageurs. A. (Conférence de Métrophotographie.) Rev. scient. 4 S. Vol. I, p. 801.

Schreiber. Die Zustandsgleichungen einer Luftsäule. (Barometrische Höhenformel.) 2 Mitth. Civiling. 1894, p. 311.

Middleton. Practical observations in tacheometry. A. Min. o. Proc. o. C. E. V. 116, p. 311.

Bassi. Apparecchio acimutografo per il controllo o la semplificacione del rilevamento tacheometrico. Il Politecnico 1894, p. 361.

Hammer. Der Hager'sche Tacheograph. A. Zeitschr. f. Instr. 1894, p.242.

Breithaupt. Die Nivellirinstrumente des mathematisch-mechanischen Instituts von F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel. A. Zeitschr. für Instr. p. 247.

Tichy. Noch einmal die Doppellibelle. Zeitschr. f. Instr. p. 202.

Klotz. Photogrammetrische Arbeiten in Kanada. A. Zeitschr. f. Instr. p. 233.

Starke & Kammerer. Auftragapparat mit Roll-Transporteur. A. Zeitschr. f. Instr. p. 287.

Preisich. Rechenschieber zur directen Bestimmung der Höhencoten tachymetrisch aufgenommener Punkte. A. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-V. p. 345.

The topographical survey of New-York. Engg. News. V. 31, p. 302.

Allen. A new rod for level and stadia work. A. Engg. News, p. 403.

Scales of topographical surveys of various countries. Engg. News, p. 470.

Eisenbahn-Vorarbeiten.

Würstele. Spirals and their use on railroads. Transact. o. t. Am. Soc. o. C. E. p. 329.

Bayer. Absteckung von Bögen mittelst der Decher'schen Prismentrommel. A. Organ. 1894, p. 130.

Wagner. Der Theodolit und der Tachymeter bei Eisenbahnvorarbeiten. Centr. der Bauv. p. 158.

Murray's angleometer. A. Scientif. Am. Suppl. V. 37, p. 15171.

Saegmüller. Ein neues Universalinstrument der Firma Fauth & Co. in Washington, D. C. S. Zeitschr. f. Instr. 1894, p. 173.

Young. Surveying with the omnimeter. A. Min. o. Proceed. V. 17, p. 296.

Hill. The hatchet planimeter. Philos. Magaz. V. 38, p. 265.

Ney. Zerlegbarer Phototheodolit für Präcisionsmessungen. A. Dingler, Bd. 293, p. 265.

Grenzvermarkungen, Grenzzeichen, Grenzscheidungen, Grenzregulirungen und Grenzstreitigkeiten. Unter Mittheilung der darauf bezüglichen hauptsächlichsten Bestimmungen des allgemeinen preussischen Landrechtes, des rheinischen Civilgesetzbuches u. s. w. bearbeitet von G. Hansi, Verfasser von „Grundbesitz und Grundcredit“, „Vorfluth und Beseitigung der schädlichen Bodennässe“ etc. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin NW. und Leipzig 1895. Verlag von Georg Wattenbach. 76 S. 8o.

Uebersichtsplan von Berlin im Verhältniss 1 : 4000, in 45 Blättern von je 30 × 40 cm mit Netzplan in 1 : 32 500. Jedes Blatt 2 Mark. Geogr. Institut und Landkarten-Verlag Jul. Straube, Berlin SW. 61, Gitschinerstrasse 109.

Observationes circa fixas. Schizzi inediti ni costellazioni delineati da Francesco Bianchini, sopra osservazioni proprie e di geminiano montanari, pubblicati in facsimile con note e commenti per cura di Francesco Porro.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover Steuer-Rath in München.

1895. Heft 4. Band XXIV.

15. Februar.

Die Vermessung der Stadt Leipzig.

Seit einem Jahrzehnt lässt die Stadt Leipzig, dem Beispiele Berlins und anderer Städte folgend, auf eigene Kosten eine detaillirte Vermessung ihres Gebietes und einiger damit eng verbundener Vororte ausführen, um hierdurch zuverlässige, allen Zwecken genügende Grundpläne zu gewinnen. Da nun wohl anzunehmen ist, dass mancher Leser dieser Zeitschrift ein Interesse daran hat, neben den bisher besprochenen Stadtvermessungen aus neuerer Zeit auch die Leipziger Vermessung etwas näher kennen zu lernen, so soll von dieser im Nachfolgenden ein zusammenhängendes Bild entwickelt werden. An anderer Stelle haben allerdings bereits mehrfach Veröffentlichungen über die Leipziger Vermessung stattgefunden, so im „Civilingenieur“ Band XXXI, XXXII und XXXIII, ferner in dem als Festschrift zur X. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine 1892 herausgegebenen Werke „Leipzig und seine Bauten“, sowie endlich in den alljährlich erscheinenden Verwaltungsberichten der Stadt Leipzig. Diese Veröffentlichungen betreffen jedoch entweder nur specielle Theile des Vermessungswerkes, oder sie beschränken sich auf kurze Mittheilungen über die Vermessung und deren Resultate sowie über den Fortschritt der Arbeit in den einzelnen Jahrgängen. Auszüge aus Band XXXI und XXXII des „Civilingenieur“ sind auch in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1886 S. 565/70 und 1888 S. 39/50, zum Abdruck gelangt.

Bevor wir nun an unsere eigentliche Aufgabe herantreten, möge es gestattet sein, einen kurzen Rückblick auf die früheren, zu öffentlichen Zwecken erfolgten Vermessungsarbeiten im Leipziger Stadtgebiete zu werfen. Wir halten uns hierbei an den Bericht in der Festschrift „Leipzig und seine Bauten“.

Die Spuren geometrischer Thätigkeit im Dienste der Stadt lassen sich ohne eingehendere archivalische Forschungen bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts zurückverfolgen. Um diese Zeit fertigte ein Maler, Namens Christoph Spetner, die vom Rathe benöthigten, hauptsächlich

die Röhrwasserleitung betreffenden Grundrisse an. Vom Jahre 1687 etwa an bis 1710 besorgte der verpflichtete Landmesser Mgr. Joh. Christ. Seyler die städtischen Grundaufnahmen. Aus den Jahren 1710 bis 1713 stammt ein Grundriss „von der weit berühmten und wohlerbaueten Handelsstadt Leipzig“, der im Maassstabe von nahezu 1:2000 auf 12 kleinen Tafeln ein Bild von der Stadt und ihren Vorstädten giebt und noch heute einen gewissen Werth insofern hat, als aus dem zugehörigen Verzeichnisse der Grundstücke und Gärten die damaligen Besitzverhältnisse zu ersehen sind. Ueber den Urheber dieses angeblich auf Messung beruhenden Planes liess sich nichts ermitteln.

Von 1712 bis ungefähr 1745 lagen die städtischen Vermessungsarbeiten in den Händen des „Königl. Poln. und Churf. Sächs. verpfl. Land- und Feldmessers, auch Amts-, Mühlen- und Wasserbau-Geschworenen“ Christian Michael Dörffer. Im Jahre 1733 fertigte dieser „nach dem Originalrisse der Stadt“, der wahrscheinlich ebenfalls von ihm herrührt, einen Weichbildplan im Maassstabe von ca. 1 : 4000, dessen saubere Ausführung Anerkennung verdient. Nach Dörffer scheinen die Vermessungsarbeiten meist von städtischen Beamten: dem Oekonomie-Inspector, dem Kunst- oder Röhrmeister und dem Obervoigt besorgt worden zu sein; erst von 1830 an findet man wieder Geometer damit betraut.

Im Jahre 1828 erwarb der Rath von dem Ingenieur-Geographen Bertram für 60 Thaler einen in ungefähr $\frac{1}{3000}$ Verjüngung gezeichneten Weichbildplan von Leipzig, um, wie die Motivirung auf der Zahlungsanweisung lautet, damit dem Mangel an einem zuverlässigen Stadtplane abzuhelfen. „Zum Behuf der neuen Steuereinrichtung“ lieferte der Architekt A. Esche 1838 für den Rath einen Grundriss von der Stadt in ca. $\frac{1}{2000}$ Verjüngung, der als eine Ergänzung und Berichtigung der „Aufnahme von 1828“, womit nur der Bertram'sche Plan gemeint sein kann, bezeichnet ist. In demselben Jahre wurden ferner durch Geodäten der Landesvermessung zum Zwecke der Grundsteuerregulirung die unbebauten Theile der Stadtflur im Maassstabe 1:2730 mit dem Messtische aufgenommen und die Flächen der einzelnen Parcellen berechnet. Darauf gründete sich das im Jahre 1843 erschienene Flurbuch von Leipzig. Als Ergänzung dieser Vermessung ist die Messtischaufnahme der bebauten Stadttheile zu betrachten, die wahrscheinlich zu Anfang der vierziger Jahre von dem Geometer und Maurermeister L. Brendel begonnen und später von Rathstechnikern fortgesetzt worden ist. Diese aus einigen 40 Blättern bestehende, im Maassstabe 1:900 gehaltene Aufnahme bringt in detaillirter Weise die Vorstädte, in der inneren Stadt die Strassenzüge und einzeln stehenden Gebäude zur Anschauung und hat jahrelang dem städtischen Bauamte gute Dienste

geleistet. Von einem grossen Theile der Stadtflur wurden in den Jahren 1852—1854 durch die Messtischaufnahme, welche die Ingenieure Kohl und Georgi von dem Ueberschwemmungsgebiete der Leipziger Gewässer in der Umgebung der Stadt im Auftrage des Rathes ausführten, neue Pläne im Maassstabe 1 : 1200 gewonnen. Im Jahre 1860 liess das Königl. Finanz-Vermessungsbureau die Vorstädte und einzelne Theile der freien Flur, 1873 die übrigen Theile der freien Flur mit Ausschluss der Waldungen in der Verjüngung 1 : 1820 ebenfalls mit dem Messtisch aufnehmen und die betreffenden Flächen berechnen. Auf Grund dieser Messungsergebnisse ist das neue Flurbuch vom Jahre 1863 aufgestellt bezw. später berichtigt worden.

Inzwischen hatte auch der Königl. Brand-Versicherungs-Oberinspector Kanitz einen gedruckten Plan von den bebauten Stadttheilen herausgegeben, auf dem die innere Stadt im Maassstabe 1 : 480, die Vorstädte in 1 : 900 dargestellt waren. Obwohl nun dieser Plan nicht aus einer zusammenhängenden und von geschulten Vermessungstechnikern ausgeführten Aufnahme hervorgegangen ist, sondern in der Hauptsache aus vorhandenen geometrischen und bautechnischen Unterlagen, die durch partielle Vermessungen ergänzt bezw. mit einander in Verbindung gebracht wurden, zusammengestellt worden ist, so verdient er doch um deswillen hier mit erwähnt zu werden, weil darauf zum ersten Male die einzelnen Grundstücke der inneren Stadt hervorgehoben sind. Die vorgenannten Messungen haben nämlich ohne Ausnahme diese, das werthvollste Areal der Stadt repräsentirenden Grundstücke unberücksichtigt gelassen, ohne Zweifel aus Scheu vor den enormen Schwierigkeiten, welche die enge und unregelmässige Bauweise der Altstadt und der daselbst herrschende lebhafte Verkehr einer geometrischen Aufnahme entgegenstellen. Gegen Ende der siebziger Jahre erschien der Kanitz'sche Plan umgearbeitet und ergänzt in dem einheitlichen Maassstabe 1 : 480, in welcher Form er noch jetzt in verschiedenen Bureaus, namentlich von Architekten benutzt wird.

Obgleich nun eine ganze Anzahl Grundrisse vom Stadtgebiete vorhanden waren, so fehlte es trotzdem an einer geeigneten Unterlage, als es sich darum handelte, für die immer mehr nach aussen drängende Stadt einen weit ausgreifenden Bebauungsplan zu entwerfen; die vorhandenen Grundrisse liessen nämlich zum grossen Theil den Zusammenhang mit den Nachbarfluren vermissen. Diesem Uebelstande suchte man zunächst durch Verbindung der städtischen Grundpläne mit den Steuermenselblättern der Vororte abzuhelfen; als dies nicht zum Ziele führte, entschloss man sich vorläufig zur Neuaufnahme derjenigen Partieen, die für die Aufstellung von partiellen Bebauungsplänen in Frage kamen. Hierdurch war zwar das Bedürfniss nach einem zuverlässigen Gesammtplane auf einige Zeit in den Hintergrund gedrängt, aber nicht dauernd beseitigt worden. Als dasselbe sich 1878 aufs Neue geltend machte

und vom Stadtverordnetenvorsteher selbst die Schaffung einer correcten geometrischen Unterlage als unerlässlich bezeichnet wurde, fand die städtische Tiefbau-Verwaltung 1879 Gelegenheit, in einem Gutachten an den Rath die unbedingte Nothwendigkeit einer auf trigonometrischer Grundlage vorzunehmenden Neuaufnahme vom Stadtgebiete und einem Theile der angrenzenden Vororte nachzuweisen und im Anschluss daran unter Beifügung eines Kostenanschlages über ein Vermessungsgebiet von 2875 ha die Aufnahme selbst zu beantragen. Ein weiteres, von dem damaligen Director der Sternwarte, Prof. Dr. Bruhns, im Jahre 1880 erstattetes Gutachten deckte sich in der Hauptsache vollständig mit dem der Tiefbau-Verwaltung. Im Jahre 1882 trat der Rath der Sache näher und beauftragte die Tiefbau-Verwaltung mit der Kostenberechnung für eine Vermessung grösseren Umfanges und zwar, mit Rücksicht auf die unvermeidliche Einflurung einer Anzahl Vororte, in einem Umkreise von ca. 5 km Halbmesser, vom Markte aus gerechnet.

Auf Grund dieses Anschlages beschloss der Rath die Neuvermessung in dem genannten Umfange, und die Stadtverordneten traten diesem Beschlusse am 7. November 1883 gegen 1 Stimme bei. Die bewilligte Anschlagssumme betrug 230 000 Mark.

Auf Vorschlag der Tiefbau-Verwaltung, der die Ausführung der Arbeit übertragen war, wurde Herr Geh. Regierungsrath Prof. Nagel in Dresden, der Schöpfer des sächsischen Gradmessungsnetzes, mit der Netzlegung, der Organisation und Oberleitung der Vermessung bis zum Beginn der Detailaufnahme betraut. Im Sommer 1884 nahmen die Vorarbeiten ihren Anfang.

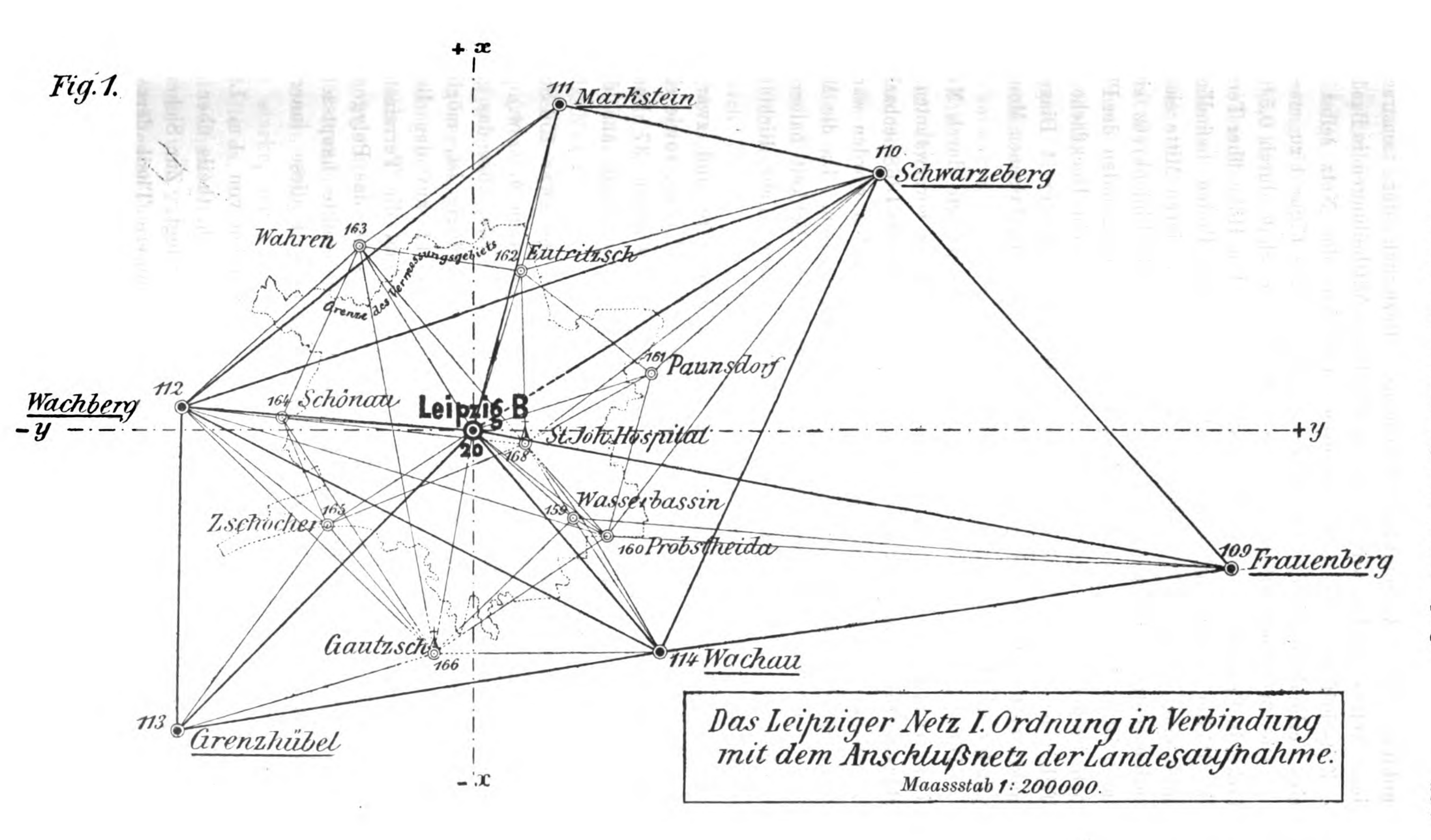
Das Vermessungsgebiet enthält rund 7800 ha und umfasst ausser der ursprünglichen Stadtflur Leipzig mit 1738 ha 18 in den Jahren 1889 bis 1892 einverleibte Vorortsfluren mit einer Gesammtfläche von 3820 ha, sowie 2242 ha Dorfflur und exemtes Rittergutsareal. Hiervon sind zur Zeit etwa 1800 ha bebaut, die übrigen 6000 ha bestehen aus freiem oder bewaldetem Terrain mit mehr oder weniger Aufnahmeobjecten und Messungshindernissen.

A. Das trigonometrische Netz.

I. Markirung und Beobachtung desselben.

Die Grundlage für das trigonometrische Netz der Stadtaufnahme war gegeben in dem das Vermessungsgebiet in weitem Umkreise einschliessenden Polygone der 6 Landesnetzpunkte II. Ordnung 109—114 und dem als Centralpunkt auftretenden Landesnetzpunkte I. Ordnung 20 (Pfeiler B der Pleissenburg), vergl. Figur 1. Das Netz selbst ist in 5 Ordnungen eingetheilt.

Das Netz I. Ordnung (Hauptnetz, dem Landesnetz III. Ordnung entsprechend) besteht aus 10 Punkten: dem Centralpunkte 20 B, 7 in der Nähe der Peripherie des Vermessungsgebietes gelegenen Stand-


Fig. 1.
Das Leipziger Netz I. Ordnung in Verbindung
mit dem Anschlußnetz der Landesaufnahme.
Maassstab 1: 200000.
111 Markstein
110 Schwarzeberg
109 Frauenberg
112 Wachberg
113 Grenzhübel
114 Wachau
163 Wahren
162 Eutritzsch
161 Paunsdorf
164 Schönau
Leipzig B
20
168 St. Joh. Hospital
159 Wasserbassin
160 Probstheida
165 Zschocher
Gautzsch 166
Grenze des Vermessungsgebiets
+ x
− x
− y
+ y

punkten und 2 Zielpunkten (Thürmen). Bezüglich der Construction dieses Netzes glauben wir auf die ausführlichen Mittheilungen in Band XV d. Zeitschrift, S. 565 u. f. verweisen zu dürfen; das Netz selbst und seine Verbindung mit der Landestriangulation ist aus Figur 1 zu ersehen.

Die örtliche Festlegung der Standpunkte geschah durch 0,5/0,5 m starke, in Cement gemauerte Ziegelpfeiler von 2—4 m Höhe über Terrain. Die Pfeiler ruhen auf einer ca. 1 m unter dem Boden befindlichen, durch eine Betonschicht gesicherten Granitplatte, in deren Mitte ein das Stationscentrum bezeichnender Messingcylinder mit Linienkreuz eingelassen ist, welcher durch 4 Messingprismen in den Diagonalen der Platte noch besonders versichert wurde. Auf der Sandstein-Deckfläche der Pfeiler ist das Stationscentrum durch Herauflothen der 4 Diagonalpunkte bestimmt und sodann ebenfalls durch einen eingelassenen Messingcylinder mit Linienkreuz markirt worden.

Die trigonometrische Festlegung der Punkte erfolgte durch Netzeinschaltung und zwar gleichzeitig mit der des vorerwähnten Anschlussnetzes der Landestriangulation, das allerdings bereits 1868 beobachtet, aber nicht mit dem Landesnetze I. Ordnung verbunden worden war, so dass auch die Ausgleichung hatte unterbleiben müssen. Da die Mehrarbeit nicht bedeutend war, so wurden der Einheitlichkeit halber bei der Einschaltung des städtischen Hauptnetzes sämmtliche Richtungen des Anschlussnetzes nochmals mit gemessen.

Das Netz II. Ordnung enthält nur Zielpunkte und zwar die Kirchthürme der Stadt und der benachbarten Ortschaften, sowie einige andere hervorragende Punkte auf Gebäuden, im Ganzen 37 Punkte. Ihre Bestimmung erfolgte vom Haupt- und Anschlussnetze aus durch Vorwärtseinschneiden.

Das Netz III. Ordnung zählt 179 Punkte und zwar 156 Standpunkte und 23 Zielpunkte (Blitzableiter, Flaggenstangen u. s. w.). Von den Standpunkten befinden sich 141 zu ebener Erde, über das ganze Vermessungsgebiet, soweit es der Triangulation zugängig ist, möglichst gleichmässig vertheilt, 4 auf Thurmgallerien und 11 auf den Brandmauern von Gebäuden mit plattem Dache. Während die Terrainstandpunkte III. Ordnung in erster Linie den Anschluss für das Polygonnetz bilden sollen, dienen die Thurm- und Dachstandpunkte hauptsächlich zur Bestimmung der Netzpunkte IV. Ordnung, soweit diese innerhalb der bebauten Districte liegen.

Die Terrainstandpunkte sind durch Granitsäulen von 1 m Länge und 30/30 cm Querschnitt theils mit dem Boden gleich, theils über denselben etwas hervorragend, in solider Weise festgelegt. Zur Sicherung des lothrechten Standes der Steine wurde der untere Theil derselben mit Steinpackung umgeben und die Ueberschüttung schichtenweise sorgfältig abgerammt. Zur Aufnahme der Signalstange dient eine 20 cm tiefe, 8 cm weite cylindrische Bohrung. Da diese nicht allenthalben

nach Wunsch ausgefallen war, liess der Unterzeichnete in die Diagonalen der Kopffläche und in gleicher Entfernung von der lothrecht eingesetzten Signalstange je 2 Messingbolzen eingiessen und darauf die constante Entfernung durch Einreissen von Kreuzlinien bezeichnen. Mittels dieser 4 Marken lässt sich in einfacher und scharfer Weise sowohl die Signalstange centrisch stellen, als auch das Stationscentrum selbst angeben. Bei nahe an einander gelegenen Netzpunkten wurden in die Signallöcher der Steine zur Aufnahme einer Bake geeignete Eisenrohre eingesetzt und mit Gyps und Cement befestigt. Die Thurmstandpunkte, die sich ausnahmslos auf den steinernen Galleriefussböden befinden, sind durch eingelassene, mit Kreuzlinien versehene Messingbolzen markirt. Die Standpunkte auf Brandmauern wurden theils in derselben Weise wie die Thurmstationen, theils durch 0,25 m starke Ziegelpfeiler von 1,0 m Höhe, 0,8 m unterer und 0,25 m oberer Breite festgelegt. Durch Einsetzen eines Rohres sind die Pfeiler zugleich zur Aufstellung einer Bake eingerichtet worden.

Die trigonometrische Festlegung der Punkte III. Ordnung geschah durch Vorwärts-, Rückwärts- und combinirtes Einschneiden unter Messung von möglichst vielen überschüssigen Richtungen.

Das Netz IV. Ordnung besteht durchweg aus Zielpunkten (Blitzableitern, Villenspitzen, Wetterfahnen, Flaggenstangen u. s. w.), die durch Vorwärtseinschneiden von den Punkten I. und III., bisweilen auch V. Ordnung bestimmt worden sind bezw. werden. Ihre Anzahl beträgt zur Zeit 298. Der Zweck dieses Netzes ist: die zur Bestimmung des Netzes V. Ordnung nöthigen Punkte zu liefern, namentlich innerhalb der Bebauung, wo die Punkte höherer Ordnung nicht ausreichen.

Das Netz V. Ordnung bilden die rückwärts eingeschnittenen, zu ebener Erde gelegenen Punkte, die in den bebauten Stadttheilen die Bodenpunkte III. Ordnung ergänzen und zur Verknotung und Sicherung des Polygonnetzes dienen sollen. Hierher gehören auch die an Stelle verloren gegangener Punkte III. Ordnung oder infolge Erweiterung des Vermessungsgebietes nachträglich eingeschalteten Punkte. Die Zahl der Netzpunkte V. Ordnung, die mit fortschreitender Specialvermessung wächst, beläuft sich gegenwärtig auf 243.

Die örtliche Festlegung der an möglichst geschützten Stellen angenommenen Punkte erfolgte anfangs durch 60 cm lange, am Kopfe 8/8 cm starke, mit einer 18 cm tiefen Bohrung versehene Eisengusspfähle, die ca. 16 cm unter Terrain geschlagen, mit einem 20 cm hohen Cementbetonmantel umgeben und mit eisernen Kästen von 20/20 cm Kopffläche und 21 cm Höhe überdeckt wurden. Eine über dem Beton lagernde Kiesschicht ermöglicht eine Senkung des Kastens bis zu 10 cm, die Erhöhung desselben ist natürlich an diese Grenze nicht gebunden. Später verwendete der Unterzeichnete an Stelle dieser unnöthig schweren und infolge dessen theueren Pfähle 30 cm lange, 35 mm im Lichten

weite Gussrohre mit Scheibenfuss. Diese Rohre kamen ebenfalls 16 cm unter Terrain auf eine 15 cm hohe Cementbetonschicht zu stehen, wurden bis zur halben Höhe mit Beton umkleidet und in gleicher Weise überdeckt, wie die Pfähle, nur dass die hierzu verwendeten Kästen wesentlich kleinere Dimensionen besassen. Die gegenwärtig benutzten Kästen haben eine Kopffläche von 18/18 cm und eine Höhe von ebenfalls 18 cm. Im freien Gelände werden die Punkte V. Ordnung bisweilen auch durch Granitsteine markirt.

Die Benennung der trigonometrischen Punkte geschieht theils durch Nummern oder Namen, theils durch beides zugleich. Die Punkte der I. und II. Ordnung führen neben den Orts- bezw. Objectsnamen noch die fortlaufenden Nummern der Landestriangulation (159—211). Die Standpunkte III. Ordnung sind mit Nummern (1—156), die zugehörigen Zielpunkte und die Punkte IV. Ordnung mit Namen bezeichnet. Die Netzpunkte V. Ordnung werden in der Numerirung als zum Polygonnetz gehörig behandelt und von 157 an weiter gezählt.

Zur raschen Wiederauffindung der Bodenpunkte III. Ordnung und der Punkte V. Ordnung fand eine flüchtige Einmessung derselben von benachbarten festen Objecten aus statt. Die in bebauten Strassen liegenden Punkte wurden von den umgebenden Gebäuden aus scharf eingemessen, um sie später nöthigenfalls mit Hilfe dieser Maasse wiederherstellen zu können. Ferner fand eine möglichst naturgetreue Skizzirung der Zielpunkte mit Angabe der Visurstelle statt, um bei etwaiger Wiederbenutzung dieser Objecte Irrungen vorzubeugen oder auffällige Veränderungen sofort zu erkennen. Jeder im Felde arbeitende Vermessungstechniker ist im Besitz dieser autographisch vervielfältigten Einmessungen und Skizzen.

Die Winkelmessung erfolgte nach alter Theilung und zwar im Anschlussnetze und den ersten beiden Ordnungen des Leipziger Netzes mit dem bei der Landestriangulation benutzten Repsold'schen Universalinstrumente der Königl. technischen Hochschule in Dresden. Das Instrument hat gebrochenes Fernrohr mit 27 facher Vergrösserung, drehbaren Horizontalkreis von 32 cm Durchmesser mit einer Theilung von 4 zu 4′, an der durch 2 diametrale Schraubenmikroskope direct Doppelsecunden abgelesen werden. Im Netz III.—V. Ordnung wurde ein Mikroskoptheodolit von Hildebrand und Schramm in Freiberg benutzt, dessen 16 cm im Durchmesser haltender Horizontalkreis drehbar und von 10 zu 10′ getheilt ist. Die beiden Schraubenmikroskope gestatten eine directe Ablesung von 5″, das umlegbare Fernrohr zeigt eine 30 fache Vergrösserung. Zur Centrirung des Instruments bei Stativbenutzung war ausschliesslich der Nagel-Hildebrand'sche Centrirapparat, zu dessen Construction die Leipziger Vermessung den Anlass gab, in Gebrauch. Der Apparat, dessen Einrichtung und Handhabung im „Civilingenieur“ Bd. XXXII und in dieser Zeitschrift Bd. XVII, S. 39 u. f. ausführlich beschrieben ist, hat sich ganz vorzüglich bewährt. Den besten Beweis

hierfür liefern die Polygonwinkelmessungen, von denen später die Rede sein wird. Auf den Thürmen und den Dachstationen ohne Pfeiler fand ein eisernes Stativ, das mit dem Boden verschraubt wurde, Verwendung. Die Markirung des Stationscentrums geschah bei den Netzpunktsteinen mit weiten Bohrungen durch Ausspannen zweier Fäden über die in den Diagonalen des Steines liegenden Versicherungspunkte, bei den eisernen Pfählen und Rohren durch Einsetzen eines in der Mitte der kreisförmigen Kopffläche mit einem Kreuz versehenen cylindrischen Metallbolzens. Als Signale dienten, wie bei der Landestriangulation, im Anschluss- und städtischen Hauptnetz je nach der Entfernung und dem Hintergrunde Heliotropenlicht, weisse Tafeln mit schwarzer lothrechter Zielmarke und 6—7 cm starke, 1,5—1,8 m hohe, mit einem Fuss versehene Hohl- oder Vollcylinder aus Eisen bezw. Holz mit schwarzem Anstrich, deren oberer Theil eine drehbare verticale Tafel trug. Im Netz III. Ordnung wurden als Signale für grössere Entfernungen 7 cm starke, 3—3,5 m lange cylindrische Stangen, für kürzere Visuren und auf den Dachstationen 3,5 cm starke, 2—3 m lange Baken, beide schwarz-weiss gestrichen, verwendet. Auf den Anschlusspfeilern und den Thurmstandpunkten fanden die vorerwähnten eisernen bez. hölzernen Signale Aufstellung.

Die Winkel wurden in Form von Richtungsbeobachtungen, in beiden Fernrohrlagen, veränderter Kreisstellung und, mit Ausnahme des Anschluss- und Hauptnetzes, in vollen Reihen oder Sätzen gemessen. Die Zahl der letzteren in den einzelnen Netzordnungen war folgende:

Anschlussnetz u. Netz I. Ord.	12	Sätze	mit je	4	maliger	Einstellung	d. Objecte
Netz II.	„ 12	„	„ „	2	„	„	„ „
Netz III. u. IV.	„ 6	„	„ „	2	„	„	„ „
Netz V.	„ 4	„	„ „	2	„	„	„ „

Die gleiche Zahl der Sätze bei der III. und IV. Ordnung erklärt sich aus der gleichzeitigen Bearbeitung beider Netze. Bei den späteren Einschaltungen von Punkten IV. Ordnung wurden nur 4 Sätze gemessen.

II. Die Ausgleichung des Netzes.

Die Ausgleichung des trigonometrischen Netzes ist durchweg nach der Methode der kleinsten Quadrate erfolgt. Hierbei fand als mechanisches Hilfsmittel zur Bewältigung des theilweise sehr umfangreichen Zahlenwerkes, namentlich zur Bildung und Lösung von Gleichungen u. s. w., die 8stellige Thomas-Burkhardt'sche Rechenmaschine mit grossem Vortheil Verwendung.

Zunächst war das Anschlussnetz der Stadttriangulation zu berechnen. Dies geschah nach Bessel's Methode. Das Netz enthielt 19 Bedingungsgleichungen und zwar 11 Winkel- und 8 Seitengleichungen; ausserdem war die Bedingung zu erfüllen, dass die Richtungen des in die Ausgleichung mit eingehenden Hauptdreiecks 18. 19. 20 (vergl. Bd. XV,

S. 566 dieser Zeitschrift), eine Aenderung nicht erleiden durften. Die Berechnung der Coordinaten der Netzpunkte erfolgte nach den Soldner-schen Formeln.

Als Nullpunkt des Coordinatensystems wurde, da hierüber zu jener Zeit für das Dreiecksnetz der sächsischen Landesvermessung noch keine Entscheidung getroffen war und demnach auch noch keine Coordinaten für die Punkte I. Ordnung vorlagen, der in der Mitte des Vermessungsgebietes liegende und zugleich als Centralpunkt des Leipziger Hauptnetzes auftretende Pfeiler B der Pleissenburg gewählt. Der durch das Stationscentrum dieses Pfeilers gehende Meridian bildet die X-Achse, das zugehörige Perpendikel die Y-Achse. Die Abscissen werden nach Norden, die Ordinaten nach Osten positiv gezählt. Die Meridianrichtung war bereits im Jahre 1868 astronomisch bestimmt worden, aber nicht auf dem Pfeiler B, sondern auf dem Hilfspfeiler A, es machte sich deshalb zunächst eine Uebertragung auf B nothwendig.

Der Vollständigkeit halber mögen die inzwischen bekannt gewordenen, auf den Basiszwischenpunkt 33 Grossenhain als Nullpunkt bezogenen sphäroidischen Coordinaten des Pfeilers 20 B in seiner Eigenschaft als Landesnetzpunkt I. Ordnung sowie die astronomischen Coordinaten desselben hier ebenfalls mitgetheilt werden; es ist

$y = -82342{,}852$ m $\quad L = 1^0 10' 54{,}440''$ w. von 33 Grossenhain
$x = +\ 4157{,}063$ m $\quad \varphi = 51^0 20' 13{,}120''$

Die Meridianconvergenz der beiden Nullpunkte beträgt

$$0^0\ 55'\ 22{,}195''.$$

An die Ausgleichung des Anschlussnetzes schloss sich die des städtischen Hauptnetzes. Die gegebenen Punkte wurden hierbei wie bei den folgenden Netzberechnungen als vollkommen fehlerfrei betrachtet. Die Ausgleichung und Coordinatenberechnung erfolgte in derselben Weise wie beim Anschlussnetz. Zu erfüllen waren 46 Bedingungsgleichungen, die sich aus 19 Winkel- und 27 Seitenbedingungen zusammensetzen.

Zur Charakterisirung der erzielten Genauigkeit der beiden in einem Guss beobachteten und ebenso auf den Stationen ausgeglichenen Netze dienen folgende Angaben:

Der mittlere Fehler einer Richtungsbeobachtung (= arithm. Mittel aus den 4 Einstellungen in einem Satze) stellt sich für beide Netze auf

$$m = \pm 0{,}93'';$$

im Landesnetze I. Ordnung wurde derselbe zu

$$m = \pm 0{,}98''$$

gefunden.

Der mittlere Fehler der Dreiecksseiten

20 B — 109 = 21664,506 m	beträgt	± 17,9 mm
20 B — 113 = 11871,448 m		± 29,2 „
109 — 113 = 29989,880 m		± 35,0 „

Ausserdem wurden für den Punkt 110 die mittleren Fehler der Coordinaten berechnet; dieselben ergaben sich zu

$$m_y = \pm\ 20{,}6\ \text{mm} \quad m_x = \pm\ 17{,}3\ \text{mm}.$$

Jedenfalls lassen diese Angaben auf eine hohe Genauigkeit des ganzen Netzes schliessen. Erwähnt sei noch, dass die Visuren im Anschlussnetze im Durchschnitt eine Länge von 14,3 km, die im städtischen Hauptnetze eine solche von 6,7 km besitzen.

Die Berechnung der Netze II. — V. Ordnung geschah durch Coordinatenausgleichung nach der vermittelnden Methode.

Die Netzpunkte II. Ordnung wurden einzeln ausgeglichen, aber unter Berücksichtigung der sphärischen Gestalt der Erdoberfläche, da die gegebenen Punkte theilweise sehr weit von der Abscissenachse abliegen; es wurden deshalb auch hier die Soldner'schen Formeln angewendet. Die Bildung der Fehlergleichungen erfolgte, wie auch später bei dem Netze der IV. und theilweise der V. Ordnung, mittels logarithmischer Differenzen (vergl. hierzu Bd. X, S. 377 u. f. dieser Zeitschrift). Ausführliche Mittheilungen über die Ausgleichung dieses Netzes wie auch der beiden vorher besprochenen enthält der Artikel von Herrn Geh. Reg.-Rath Nagel im „Civilingenieur" Bd. XXXIII, Heft 1.

Die Punkte III. Ordnung wurden theils einzeln, theils in Gruppen von 2—7 Punkten unter Zugrundelegung ebener Coordinaten ausgeglichen. Die Einzelausgleichung erstreckte sich auf die mit zahlreichen Vor- und Rückwärtsschnitten versehenen Thurm- und Dachstationen, die Gruppenausgleichung auf die mit mehr oder weniger überschüssigen Messungen festgelegten Stand- und Zielpunkte im Freien.

Die Punkte IV. Ordnung wurden durchweg einzeln ausgeglichen, die der V. Ordnung bis auf einige Doppelpunkteinschaltungen ebenfalls einzeln.

Um die Rechenmaschine möglichst ausnutzen zu können, wurden an Stelle der auf logarithmische Rechnung zugeschnittenen Formulare für Ermittelung genäherter Coordinaten aus Vorwärts- oder Rückwärtsvisuren, sowie für die Ausgleichung vorwärts- oder rückwärtseingeschnittener Punkte besondere, für die trigonometrischen Functionen selbst eingerichtete Formulare entworfen.

Der Umstand, dass in einem Theile des Netzes sich die mittleren relativen Coordinatenfehler der Punkte IV. und V. Ordnung wesentlich grösser herausstellten, als in den übrigen Theilen desselben, gab Veranlassung zur Einführung von Strahlengewichten, die von dem damals bei der Stadtvermessung thätigen cand. math. Herrn Höckner unter Berücksichtigung der Fehler der gegebenen Punkte berechnet wurden, da man die Ursache der vorerwähnten Erscheinung wenigstens zum Theil in der Vernachlässigung der Coordinatenfehler bei der Punkteinschaltung vermuthete. Wenn nun auch später sich zeigte, dass die Hauptursache eine andere war, so wurde doch diese genauere Gewichtsbestimmung

bei den nachfolgenden Einschaltungen von Punkten IV. und V. Ordnung beibehalten, weil sie im Allgemeinen bessere Resultate liefert, als die gewöhnliche Methode, besonders auch in dem Falle, wo die trigonometrische Festlegung eines Punktes infolge örtlicher Verhältnisse nicht in wünschenswerther Weise zu ermöglichen ist.

Ueber die Genauigkeit der Netze II.—V. Ordnung giebt die folgende Tabelle Auskunft.

Netz-ordnung	Durchschnittliche Strahlenlänge km	Durchschnittliche Anzahl der Bestimmungsrichtungen	Mittlerer Richtungsfehler "	Mittlere Coordinatenfehler m_y ± mm	Mittlere Coordinatenfehler m_x ± mm	Bemerkungen.
II	4,45	5,4	± 0,64	8	8	
III	1,44	8,7	2,5	5	5	
IV	0,95	6	2,3	7	7	
V {	1,3	7	2,8	6	7	im Freien
	0,5	6	5,6	5	6	innerhalb der Bebauung.

Im Netz III. Ordnung wurden ferner die Schlussfehler sämmtlicher Dreiecke zusammengestellt und daraus der mittlere Dreiecksschlussfehler M_Δ und der mittlere Richtungsfehler m berechnet. Aus 275 Dreiecken mit 141 positiven und 134 negativen Schlussfehlern ergab sich

$$M_\Delta = \sqrt{\frac{5151,7972}{275}} = \pm 4,33'' \text{ und } m = \pm \frac{4,33}{\sqrt{6}} = \pm 1,77''.$$

Die durchschnittliche Länge einer Dreiecksseite beträgt 1,0 km.

B. Das polygonometrische Netz.

Dasselbe umfasst das Hauptpolygonnetz und das Detail- oder Blockpolygonnetz.

I. Das Hauptpolygonnetz.

Das Hauptpolygonnetz, aus Haupt- und Nebenzügen sowie geradlinigen Querverbindungen gleichlaufender Züge bestehend, schliesst in seinen Hauptzügen direct an trigonometrische Bodenpunkte an. Die Gestalt der Züge war innerhalb der Bebauung in der Hauptsache durch das Strassennetz gegeben, nur in der freien Flur war hierfür mehr Spielraum gelassen. Da man sich trotz der Schwierigkeiten, die der in beständiger Umwälzung begriffene Strassenkörper einer auf die Dauer berechneten örtlichen Festlegung des Polygonnetzes bereitet, für letztere wegen ihrer unleugbaren Vortheile entschieden hatte, kam es bei der Recognoscirung des Netzes in erster Linie darauf an, für die Polygonpunkte möglichst sichere, gegen die baulichen Veränderungen am Strassenkörper thunlichst geschützte Stellen ausfindig zu machen, von denen aus gleichzeitig scharfe Winkel- und Seitenmessungen stattfinden konnten. Dass daneben die relativ günstigste Zugform angestrebt

wurde, darf wohl als selbstverständlich gelten. Zur Vermeidung langer Züge und zur Sicherung des Netzes gegen Verschiebungen wurden zahlreiche Punkte trigonometrisch festgelegt (vergl. Netz V. Ordnung). So wurde unter Anderem die innerhalb der Ringpromenade gelegene Altstadt von einem Polygon mit 16 trigonometrisch bestimmten Punkten umschlossen, von denen aus dann in radialer Richtung Hauptzüge nach der Altstadt und den Vorstädten führten. Der Anschluss an trigonometrische Zielpunkte (Thürme u. s. w.) beschränkte sich auf solche Fälle, wo trigonometrische Bodenpunkte nicht in der Nähe waren.

Die Polygonisirung hat sich bis jetzt fast nur auf Alt-Leipziger Gebiet erstreckt, die Zahl der Netzpunkte beträgt zur Zeit 643.

Die örtliche Festlegung der Polygonpunkte geschah innerhalb der bebauten Stadttheile in derselben Weise wie beim Netz V. Ordnung, d. h. durch überdeckte Pfähle und Rohre aus Eisen. Im Freien wurden bei untergeordneten Zügen oder an gefährdeten Stellen als Punktmarken auch 0,6 m lange, getheerte und am Kopfe mit einem eisernen Ringe versehene Holzpfähle verwendet. In Zukunft werden für solche Fälle wahrscheinlich Drainröhren benutzt werden.

Die Numerirung der Punkte erfolgte ohne besondere Regel von der inneren Stadt aus nach den Vorstädten, im Zusammenhange mit den Punkten V. Ordnung und im Anschluss an die letzte Nummer der III. Ordnung.

Ausser einer flüchtigen Einmessung zur Aufsuchung fand auch hier für den Fall des Verlorengehens eine scharfe Einmessung derjenigen Punkte statt, die sich in der Nähe von Gebäuden oder sonstigem festen Mauerwerk befinden.

Zur Winkelmessung diente das im Netz III.—V. Ordnung benutzte Instrument. Ursprünglich wurde jede Richtung in 4 Sätzen mit verschiedener Kreisstellung und in beiden Fernrohrlagen beobachtet, später nur in 2 Sätzen. Die Centrirung des Theodolits erfolgte mit dem bereits erwähnten Nagel-Hildebrand'schen Apparate unter Anwendung des ebenfalls schon genannten, zur Punktmarkirung dienenden Metallbolzens mit Kreuz. Als Signale wurden 3 cm starke, 2 m lange Baken mit schwarz-weissem Anstrich, für sehr kurze Visuren das Nagel-Hildebrand'sche Stativsignal verwendet. Dieses Signal, das nach Beendigung der Messungen auf einer Station mit dem Theodolit das Stativ wechselt, ist in Band XVII, S. 44, 48—50 dieser Zeitschrift abgebildet und beschrieben. Hierzu sei nur noch bemerkt, dass bei dem Leipziger Signal die Zielmarke aus einem verticalen schwarzen Strich besteht und die Festklemmung des Signals auf dem Stative durch ein 3 kg-Gewicht bewirkt wird. Wegen der Beaufsichtigung der Signale in den verkehrsreichen Strassen der Stadt erforderte die Polygonwinkelmessung ausser dem Beobachter und dem Schreiber noch 3—4 Messgehilfen, also 1—2 Mann mehr, als die Triangulirung.

Die Längenmessung erfolgte auf festem Boden mit hölzernen, 5metrigen Latten, auf lockerem und holperigem Boden in der freien Flur mit dem 20 Meter-Stahlbande.

Die mit genauer Decimetertheilung versehenen Latten tragen an den Enden abgerundete Stahlschneiden, wovon die eine bei horizontaler Lattenlage horizontal, die am andern Ende vertical gerichtet ist (vergl. hierzu Bd. XVII, S. 72 dieser Zeitschrift). Von Zeit zu Zeit wurde die Länge der Latten, von denen 2 Paar abwechselnd in Gebrauch waren, auf dem Comparator der technischen Hochschule in Dresden untersucht; gegenwärtig besitzt das Stadtvermessungsbureau einen eigenen Vergleichsapparat. Seit der Ingebrauchnahme der Latten, d. h. seit 7 Jahren betragen die an ihnen beobachteten Längenveränderungen im Maximum 1,3 mm. Die Messung mit Latten geschah durchgehends in der Bodenneigung, die in den Leipziger Strassen 1 : 30 nur in seltenen Fällen überschreitet. Zunächst wurden die Linien scharf ausgerichtet und mit Kreide oder Bolus abgeschnürt, alsdann wurden die beiden zusammengehörigen Latten, genau der Abschnürung folgend, an einander abgeschoben, wobei immer die horizontale Schneide der einen Latte, mit der verticalen der anderen in Berührung kam. Der Hinmessung folgte sofort die Rückmessung. Die Terrainbrechpunkte wurden mit Farbstift angekreuzt und nach Beendigung der 2. Messung, unter Umständen auch nach Messung mehrerer benachbarter Linien nivellirt. In dieser Weise hat 1 Techniker mit 2 Messgehilfen sämmtliche Lattenmessungen ausgeführt. Die durchschnittliche 8stündige Tagesleistung betrug 750 m, die Maximalleistung 950 m Doppelmessung, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass fast alle Linien innerhalb des Verkehrs liegen, und ausserdem die Messungen nicht immer in örtlichem Zusammenhange stattfinden konnten, infolgedessen vielfach Arbeitszeit durch den Transport der Messgeräthe von einer Arbeitsstelle zur anderen verloren ging. Die Reduction der gemessenen Längen auf den Horizont, die Anbringung der Lattencorrection und die Mittelbildung geschah im Bureau.

Bei der Stahlbandmessung wurde in ähnlicher Weise verfahren, wie bei der Lattenmessung, d. h. es wurde unter normalen Verhältnissen in der Terrainneigung gemessen, um die mit dem Lothen verbundenen Fehler zu vermeiden. Herr Geh. Reg.-Rath Nagel hat diese Methode bei den praktischen Feldmessübungen an der technischen Hochschule in Dresden schon vielfach erprobt und unter Anderem auch im Jahre 1884 bei der Saalevermessung im Herzogthum Sachsen-Altenburg — vergl. „Civilingenieur" Bd. XXXVIII, S. 97 u. f. — mit bestem Erfolg anwenden lassen. Zur Ermittelung der Bandneigung gegen die Horizontalebene trägt jeder in farbige Decimeter getheilte Messbandstab ein Diopter mit Dosenlibelle, mittels dessen bei einspielender Libelle die Neigung des straff angezogenen Bandes an dem höher stehenden Stabe bis auf halbe Decimeter abgelesen wird. Der Nullpunkt der Stab-

theilung liegt in Höhe der Dioptervisurlinie; das Diopter selbst muss so justirt sein, dass bei einspielender Libelle der Stab lothrecht steht und die Visurlinie horizontal ist. Macht sich wegen etwaiger Hindernisse in der Messrichtung eine Hebung des Bandes an einem Ende nöthig, was am zweckmässigsten immer um eine ganze Anzahl Decimeter geschieht, so ist dieser Betrag entweder von dem abgelesenen Höhenunterschiede abzuziehen oder zu demselben zu addiren, je nachdem die Hebung an dem tiefer oder dem höher stehenden Stabe stattgefunden hat. Mit Hilfe einer kleinen Reductionstafel wird die Horizontallänge der gemessenen Linie sogleich im Felde ermittelt. Die hierbei verwendeten Messbänder waren mit den Normalmaassstäben wiederholt untersucht und bei einer Temperatur von 12—13° C. als richtig befunden worden. Bei der Stahlbandmessung wurden die Linien nicht abgeschnürt, sondern nur durch End- und Zwischenbaken bezeichnet. Die Messung fand wiederum doppelt: hin und zurück, bei auffälligen Differenzen auch mehrfach statt. Ist die Terrainneigung so gross, dass eine Ablesung an den Stäben nicht mehr möglich ist, so muss das gewöhnliche Staffelverfahren angewendet werden. Die durchschnittliche Tagesleistung eines Technikers mit 2 Messgehilfen betrug bei der Stahlbandmessung 1400 m.

Bis jetzt sind im Ganzen 841 Polygonseiten = 107 713 m mittels Latten und 258 Seiten = 36 648 m mit dem Stahlbande gemessen worden. Die mittlere Länge einer Seite beträgt demnach im ersteren Falle 128 m, im letzteren 142 m.

Um ein Bild von der Genauigkeit der Messungen im Hauptpolygonnetz zu erhalten, wurde zunächst aus 126 Hauptzügen und 169 Nebenzügen der mittlere Fehler eines Polygonwinkels nach der Formel $\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{z}\left[\frac{w^2}{n}\right]}$ berechnet, worin z die Anzahl der Züge, w den Winkelschlussfehler in einem Zuge und n die Zahl der Brechpunkte in demselben bedeutet.

Darnach ist für die Hauptzüge $\varepsilon = \sqrt{\frac{2217,03}{126}} = \pm 4,2''$

„ „ „ „ Nebenzüge $\varepsilon = \sqrt{\frac{7307,06}{169}} = \pm 6,6''$

und für das Hauptpolygonnetz überhaupt

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{9524,09}{295}} = \pm 5,7''.$$

Ferner wurden aus sämmtlichen unabhängigen Doppelmessungen (909 mit Latten, 273 mit dem Stahlband) für die Längeneinheit (1 m) berechnet:

$$D = \sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{d^2}{l}\right]} = \text{mittlere Differenz zweier Messungen,}$$

$$m = \frac{D}{\sqrt{2}} = \text{mittlerer Fehler einer einmaligen Messung,}$$

$$M = \frac{D}{2} = \quad " \quad " \quad " \text{ Doppelmessung.}$$

Dabei ist n = Zahl der Doppelmessungen, d = Differenz zwischen der ersten und zweiten Messung, l = Länge der gemessenen Linie.

Die Rechnung ergab

	für Lattenmessung	für Bandmessung
	mm	mm
$D =$	$\pm$ 0,218	$\pm$ 1,331
$m =$	$\pm$ 0,154	$\pm$ 0,941
$M =$	$\pm$ 0,109	$\pm$ 0,666.

Hiernach ist die Genauigkeit der Lattenmessung 6 mal so gross wie die der Stahlbandmessung.

Die vorstehenden Resultate können zur Aufstellung von **Fehlergrenzen** für die späteren Messungen, soweit diese unter den gleichen Verhältnissen stattfinden, benutzt werden. Als Grenzwerthe wird man das 3 fache der berechneten ε und D annehmen dürfen, da nur ganz vereinzelt dieser Betrag überschritten worden ist.

Es ist deshalb zu setzen:

der zulässige Winkelschlussfehler für Hauptzüge $w_{max} = \pm 13\sqrt{n}$ Secunden

" " " " Nebenzüge $w_{max} = \pm 20\sqrt{n}$ "

und die zulässige Abweichung zweier Messungen der Länge l

bei Lattenmessung $d_{max} = \pm 0{,}7\sqrt{l}$ mm

" Bandmessung $d_{max} = \pm 4{,}0\sqrt{l}$ "

Die Ausgleichung des Hauptpolygonnetzes erfolgte je nach der Bedeutung, der Form oder der Genauigkeit der Züge nach verschiedenen Verfahren. Die strenge Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate war natürlich von vornherein ausgeschlossen.

Was zunächst die mit Latten gemessenen Züge anlangt, so wurde die Fehlervertheilung bei solchen mit gestreckter Form und sehr geringen Coordinatenfehlern entweder nach Verhältniss der Seiten oder der Summe aus Seiten und Coordinatenunterschieden vorgenommen. Um nun bei Zügen mit grösseren Coordinatenfehlern oder weniger günstiger Form die durchgehends grosse Genauigkeit der Winkelmessung möglichst zu erhalten, erschien es zweckmässig, die Winkel- und Seitenverbesserungen wenigstens theilweise nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnen.

Das erste hierher gehörige Verfahren besteht darin, dass man nach gleichmässiger Vertheilung des Winkelschlussfehlers die Winkel unverändert lässt und die Coordinatenwidersprüche durch Verbesserung der Seiten allein und zwar in der Weise beseitigt, dass die Quadratsumme dieser Verbesserungen ein Minimum giebt. Da sich dieses Verfahren, wie die praktische Anwendung bald ergab, jedoch nur für Züge mit grosser seitlicher Ausbiegung eignet, wurde für die gestreckte Zugform

folgendes Verfahren aufgestellt. Ohne vorherige Vertheilung des Winkelfehlers werden die Coordinatenwidersprüche berechnet. Sodann wird die Verbesserung der Längeneinheit für alle Seiten als constant angenommen, desgleichen die Aenderung eines jeden Winkels, mit Ausnahme des letzten, und die Ermittelung dieser Verbesserungen nach der Methode der kleinsten Quadrate bewirkt. Auf diese Weise lassen sich allerdings die Coordinatenwidersprüche mit verhältnissmässig geringen Verbesserungen beseitigen, der unberücksichtigt gebliebene 2. Anschlusswinkel jedoch erleidet hierdurch oft eine ungewöhnlich grosse Veränderung, und ausserdem hängen die Resultate von der Richtung ab, in der man den Zug durchrechnet. Diese Umstände veranlassten Herrn cand. math. Höckner, sich mit der Sache weiter zu beschäftigen und ein Verfahren aufzustellen, das für gestreckte wie gekrümmte Züge, sobald letztere nicht ganz ungünstige Form haben, zugleich gilt und dabei keinem Winkel und keiner Seite eine unverhältnissmässige Verbesserung zuweist.

Das Verfahren selbst ist kurz Folgendes: Zunächst werden die Winkelfehler gleichmässig vertheilt und die Coordinatenwidersprüche berechnet. Alsdann ist der wahrscheinlichste constante Längencorrectionsfactor λ zu ermitteln, d. h. diejenige Zahl, mit welcher die den Längen proportionalen Seitenverbesserungen berechnet werden müssen, damit die zur Ausgleichung noch nöthigen Winkelverbesserungen ω für $[\omega\omega]$ ein absolutes Minimum geben. Diese für die Rechenmaschine eingerichtete Ausgleichungsmethode, die nebenbei auch die für weitere Rechnungen häufig gebrauchten definitiven Azimute der einzelnen Polygonseiten liefert, ist entwickelt in der Höckner'schen Inaugural-Dissertation, Verlag von G. Fock, Leipzig 1891.

Die mit dem Stahlband gemessenen Züge zeigten verhältnissmässig grosse Coordinatenabweichungen; es war deshalb zunächst das Vorhandensein eines regelmässigen Längenfehlers zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wurden aus 11 nahezu gestreckten Hauptzügen die Längeneinheitsfehler abgeleitet. Sämmtliche Werthe waren negativ und ergaben im Mittel 0,00038 m; der hierdurch constatirte regelmässige Fehler ist wohl in der Hauptsache auf die Ausdehnung des Bandes während der bei meist hoher Temperatur im Sommer 1887 ausgeführten Messungen zurückzuführen. Durch Multiplication der gemittelten Messungsresultate mit dem Factor 1,00038 ergaben sich sodann die in die Coordinatenberechnung einzuführenden Seitenlängen. Bei den Messungen im Jahre 1888 wurde die Temperatur im Felde notirt und darnach die gemessene Länge verbessert.

Die Fehlervertheilung bei der Berechnung der mit dem Band gemessenen Züge geschah theils nach dem Verhältniss der Seiten, theils nach dem der Summe aus Seiten und Coordinatenunterschieden, je nachdem die Zugform eine günstige oder weniger günstige war.

Wie beim trigonometrischen Netz wurden auch beim Hauptpolygonnetz die Coordinaten bis auf Millimeter berechnet.

Die Genauigkeit des Polygonnetzes ist aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen, welche neben anderen Angaben die Fehlersumme sämmtlicher bis jetzt berechneten Züge und die daraus abgeleiteten Mittelwerthe enthält.

Art der Seitenmessung	Zahl der Züge	[s] = Gesammtlänge der Zugseiten m	Zahl der Brechungswinkel	fs = linearer Schlussfehler m	Längeneinheitsfehler mm	Winkeleinheitsfehler (Querfehler) mm
mit Latten	223	89268	947	5,654	± 12,925	± 6,932
im Mittel	1	400	4,2	0,025	± 0,058	± 0,031 = 6,4″
mit Stahlband	68	32618	313	3,347	± 8,370	± 3,625
im Mittel	1	480	4,6	0,049	± 0,123	± 0,053 = 11,0″

Zur Ergänzung sei noch Folgendes bemerkt: Während bei den mit Latten gemessenen Zügen die Vorzeichen der Querfehler gleich vertheilt auftreten, sind 85% der Längenfehler positiv, d. h. die Messungsergebnisse sind vorwiegend grösser als das Sollmaass. Dies deutet auf einen den Messungen anhaftenden einseitigen Fehler hin, dessen Ursprung entweder in unberücksichtigter Lattenneigung, in regelmässigem Zurückweichen, Durchbiegen, vielleicht auch in Maassfehlern der Latten, oder in dem Zusammenwirken dieser Factoren zu suchen sein wird.

Einen weiteren Aufschluss über die Genauigkeit des Polygonnetzes geben die gemessenen Querverbindungen gleichlaufender Züge, die in Leipzig in beträchtlicher Anzahl vorhanden sind. Aus 133 mit Latten gemessenen Linien von durchschnittlich 161 m Länge ergab sich die Abweichung von den aus den Coordinaten berechneten Längen zu 0,062 mm pro Meter; aus 34 mit dem Bande gemessenen, im Durchschnitt 189 m langen Linien fand sich diese Abweichung zu 0,152 mm pro Meter. Wie ein Vergleich mit der vorstehenden Tabelle zeigt, stimmen diese Abweichungen nahezu mit den Längenfehlern in den Zügen überein, es haben also keine Querverschiebungen stattgefunden, und es darf daher die Genauigkeit des Polygonnetzes nach allen Seiten hin als gleich angenommen werden. Die bei den mit Latten gemessenen Zügen beobachtete Erscheinung, dass die Längenfehler grösstentheils positiv sind, zeigt sich auch bei den Längen der Querverbindungen. Von 133 gemessenen Längen sind 106, d. h. 80% grösser als das Sollmaass.

Wie die Abweichung zwischen Messung und Rechnung in den mit Latten gemessenen Linien von 100 zu 100 m wächst, geht aus folgender Tabelle hervor.

Länge der Linien m	Zahl der Linien	Mittlere Abweichung mm
bis 100	25	7
100—200	73	9
200—300	29	13

Die Maximalabweichungen betragen das Dreifache.

Will man auf Grund der zahlreichen Polygonzugsberechnungen einen Grenzwerth für den linearen Schlussfehler der fernerhin einzuschaltenden Züge festsetzen, so kann als solcher im vorliegenden Falle der relative Maximalschlussfehler angenommen werden. Für die mit Latten gemessenen Züge beträgt derselbe $\frac{1}{4000}$, für die mit dem Stahlband gemessenen $\frac{1}{2500}$ der Länge, was in beiden Fällen dem 4fachen Werthe des mittleren linearen Schlussfehlers entspricht.

Was die Dichtheit der Punkte im Polygonnetz anlangt, so kommen auf 694 ha bebauter Fläche Alt-Leipzigs 518 Punkte (76 trigon. Bodenpunkte und 442 Polygonpunkte), d. h. auf je 8 ha 6 Punkte. In der freien Flur entfallen auf 409 ha 201 Punkte (51 trigon. Bodenpunkte und 150 Polygonpunkte), also auf je 8 ha 4 Punkte.

Verloren gegangene Polygonpunkte werden, wenn irgend möglich, wiederhergestellt, entweder mit Hilfe der Versicherungsmaasse oder durch Winkelabsetzung von den Nachbarpunkten aus. Die Markirung geschieht in solchen Fällen oberirdisch und zwar innerhalb der Bebauung durch eingemeisselte Kreuze oder kleine Granitsteine, in der freien Flur durch Gasrohre oder getheerte Holzpfähle. (Fortsetzung folgt.)

Mittheilung über die Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme im Jahre 1894.

Vergl. Band XX (1891) Seite 129—139, Band XXI (1892) Seite 193—196, Band XXII (1893) Seite 1—9 und Band XXIII (1894) Seite 1—4 und 8—9.

I. Die Triangulation I. Ordnung.

Von den beiden im Sommer dieses Jahres thätig gewesenen Beobachtungs-Sectionen I. Ordnung wurde die eine durch die Arbeiten im Belgischen Anschluss (siehe die Tafel zu der vorjährigen Mittheilung 1894, S. 8) vollständig in Anspruch genommen.

Dank dem Entgegenkommen der Königlich Belgischen Regierung und der bereitwilligen Unterstützung seitens des Königlich Belgischen militär-kartographischen Instituts, im Besonderen des Directors desselben, Herrn Oberst Hennequin, konnten die Messungen in dem genannten Anschlussnetz bis zur Beendigung durchgeführt werden.

Das Hauptnetz enthält 5 Dreiecke mit den Schlussfehlern:
— 0,928′, — 0,735″, + 0,516″, — 0,364″ und + 0,045″.
Für den mittleren Winkelfehler folgt hieraus:

$$M = \pm\ 0{,}346''.$$

Aus den Stationsbeobachtungen ist berechnet worden:

$$m_v = 0{,}74''$$
$$m_u = 0{,}88$$
$$m_\varepsilon = 0{,}92$$
$$\mu = 0{,}54$$
$$\tau = 0{,}84$$

wobei m_v, m_u und m_ε die nach der Methode der Trigonometrischen Abtheilung in verschiedener Weise abgeleiteten mittleren Fehler der Gewichtseinheit bedeuten; insbesondere ist der Werth m_v aus den Fehlern der $\frac{1}{2}\nu(\nu - 1)$ Winkelmittel zwischen den ν Richtungen einer jeden Station, m_u aus den Widersprüchen der einzelnen Satzmittel gegen die auf der Station ausgeglichenen Winkelergebnisse, m_ε aus den Widersprüchen der einzelnen Satzmittel gegen die beobachteten Winkelmittel — diese also als unabhängig von einander angesehen — berechnet. Ferner bedeutet μ den mittleren Fehler einer einfachen nackten Winkelbeobachtung und τ den mittleren in einer Winkelbeobachtung enthaltenen totalen Theilungsfehler.

Aus der bereits fertiggestellten Netzausgleichung hat sich der mittlere Fehler der Gewichtseinheit gleich 1,56″ ergeben.

Die zweite Beobachtungssection I. Ordnung hat in dem Niederrheinischen Dreiecksnetz nur 3 Hauptpunkte und eine Anzahl Zwischenpunkte erledigen können, da ihr ausserdem noch anderweitige Arbeiten zugefallen waren; die Beendigung des Niederrheinischen Netzes musste daher auf das kommende Jahr hinausgeschoben werden.

In dem für die Jahre 1896 und 1897 in Aussicht genommenen Pfälzischen Dreiecksnetz, welches die Verbindung zwischen der bisher isolirten Elsass-Lothringischen Kette mit dem gesammten übrigen Triangulationsnetz herstellen soll, wurde in dem vergangenen Sommer bereits eine Anzahl von Signalbauten ausgeführt.

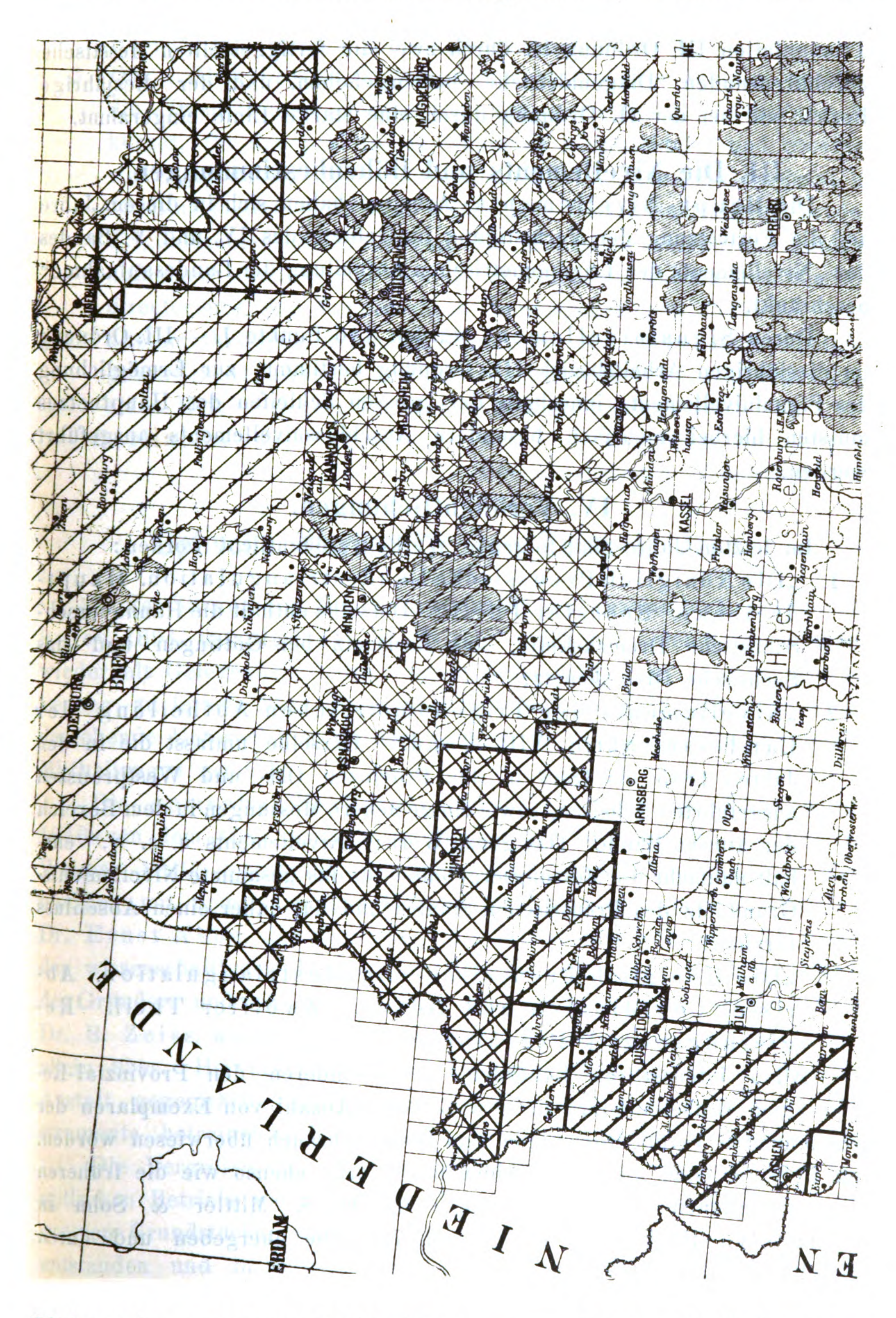
Von rechnerischen Arbeiten ist, abgesehen von dem Belgischen Anschluss und dem Niederrheinischen Füllnetz, u. a. erfolgt:

die Fertigstellung des südlichen Niederländischen Anschlusses, die Aufstellung einer Uebersicht über die Genauigkeit sämmtlicher Grundlinien und Basisvergrösserungsnetze der Trigonometrischen Abtheilung und die Vervollständigung des für die Internationale Erdmessung bestimmten Berichtes über die Dreiecksschlussfehler aller Hauptdreiecksketten.

II. Die Triangulation II. und III. Ordnung.

Die Triangulation II. Ordnung hat sich 1894 über 75 Messtische (etwa 169 Quadratmeilen) in Westfalen und der Rheinprovinz,

die Triangulation III. Ordnung über 102 Messtische (etwa 230 Quadratmeilen) in denen Provinzen Brandenburg, Sachsen, Westfalen und der



Rheinprovinz erstreckt; 8 Messtische — um Soest und Beckum — wurden dabei gleichzeitig II. und III. Ordnung triangulirt.

Auf der beigefügten Skizze ist das Gebiet der Triangulation II. Ordnung durch einfache Diagonalstriche bezeichnet und das diesjährige Gelände durch eine starke Linie abgegrenzt. Der Bereich der Triangulation III. Ordnung ist durch zwei die fertiggestellten Messtische durchkreuzenden Diagonalstriche hervorgehoben, und der diesjährige Bezirk wie bei der II. Ordnung durch eine starke Linie eingerahmt.

III. Die Nivellements und Höhenbestimmungen.

Die Haupt-Nivellements-Arbeiten haben sich in diesem Jahre auf die Fortsetzung der Verfestigung im Gebiete des IV. und V. Bandes der „Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme" beschränkt.

Durch Signalnivellement wurden 146 Punkte I.—III. Ordnung im diesjährigen Arbeitsbezirk III. Ordnung bestimmt; zur Ermöglichung des Signalnivellements innerhalb der grossen Schleifen des Hauptnetzes mussten hierbei mehrfach besondere Anschlussnivellements ausgeführt werden.

IV. Veröffentlichungen.

Im letzten Jahre sind folgende Werke veröffentlicht worden:

1. „Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Sechster Theil." Derselbe enthält die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette, das Basisnetz bei Göttingen und das Sächsische Dreiecksnetz;
2. „Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. VIII. Band." Derselbe umfasst die in den Jahren 1885 bis 1888 in den Provinzen Ost- und Westpreussen ausgeführten Arbeiten, sowie einige neuere Messungen in dem Bereich der älteren Bände. Das ganze Werk: „Nivellements u. s. w." enthält nunmehr die Messungsergebnisse für das gesammte Nivellements-Grundnetz des Preussischen Staates und hat daher einen Abschluss erreicht;
3. „Die Königlich Preussische Landestriangulation. Abrisse, Coordinaten und Höhen. Zwölfter Theil. Regierungsbezirk Frankfurt."

Allen interessirten Behörden, im besonderen den Provinzial-Regierungen, Katasterämtern u. s. w. ist eine Anzahl von Exemplaren der vorstehenden Veröffentlichungen zum Dienstgebrauch überwiesen worden. Im Uebrigen sind die neu erschienenen Werke ebenso wie die früheren der Königlichen Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn in Berlin S.W., Kochstrasse 68/70 zum Vertriebe übergeben und durch dieselbe zu beziehen.

Im Druck befindet sich zur Zeit:

1. Der VII. Theil der „Hauptdreiecke", enthaltend das Thüringische Dreiecksnetz (gemessen 1888/89) und die Ergebnisse sämmtlicher

älteren noch nicht in der Form von Abrissen und Coordinaten herausgegebenen Ketten und Netze der Haupttriangulation;

2. Der XIII. Theil des Sammelwerkes: „Abrisse, Coordinaten und Höhen“, umfassend den Regierungsbezirk Potsdam;
3. Das 1. Heft (Provinz Ostpreussen) eines kleineren Werkes, welches die Nivellementsergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung in kurzer, für den praktischen Gebrauch hergerichteter und provinzweise geordneter Uebersicht enthalten soll. Dasselbe erscheint in 13 Einzelheften unter dem Titel: „Die Nivellementsergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme“ und ersetzt den früher von dem Bureau des Centraldirectoriums der Vermessungen herausgegebenen, theilweise veralteten, theilweise durch die Menge der Nachträge unübersichtlich gewordenen: „Auszug aus den Nivellements u. s. w.“; jedes einzelne Heft wird zum Preise von 1 Mark käuflich sein.

Berlin, im Januar 1895. *von Schmidt,*
Oberstlieutenant u. Abtheilungs-Chef.

Optische Werkstätte von Zeiss in Jena.

In der Sitzung des Naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe am 9. Nov. 1894, hat Herr Dr. M. Doll, welcher in den letzten Jahren wiederholt Gelegenheit hatte, das optische Institut in Jena persönlich kennen zu lernen, über dieses hochbedeutsame und in seiner Art einzig dastehende Unternehmen auf dem Gebiete der praktischen Optik folgende Mittheilungen gemacht.

Die optische Werkstätte von Carl Zeiss in Jena wurde 1846 von dem 1888 verstorbenen Mechaniker Dr. Carl Zeiss (geb. zu Weimar 1810) gegründet. Im Jahre 1866 setzte sich dieser in Verbindung mit dem damaligen Universitäts-Docenten, späteren Professor Dr. Ernst Abbe, der sich von dieser Zeit an ununterbrochen bis heute der wissenschaftlichen Leitung des Betriebes widmete. Nach dem Tode des Gründers und dem bald nachher erfolgten Ausscheiden seines Sohnes, Dr. R. Zeiss, aus der Firma, ging deren Vertretung an Professor Abbe allein über. Hervorgegangen aus kleinen Anfängen, ist die Zeiss'sche Anstalt gegenwärtig das grösste, den Bau rein wissenschaftlicher Instrumente betreibende Unternehmen in- und ausserhalb Deutschlands.

Die Vergrösserung und Vervollkommnung des mechanischen und optischen Betriebs veranlasste im Jahre 1880 den Ankauf eines 80 Ar grossen Grundstücks, auf dem für die Zwecke der Anstalt Neubauten entstanden und in mustergiltiger Weise eingerichtet sind (u. A. elektrischer Kraft- und Lichtbetrieb). Neben einem Personal von über 20 wissenschaftlichen, technischen und kaufmännischen Beamten für die Leitung des Betriebs beziffert sich jetzt die Zahl der Arbeiter auf 450,

wozu noch etwa 20 Arbeiter von dem Glaswerk kommen. Letzteres, eine Tochter der optischen Werkstätte, ist ebenfalls eine Schöpfung von Professor Abbe, lediglich hervorgegangen aus dem Bedürfniss nach besserem optischen Glase, als das bis dahin vorhandene war. Seit dem Tode Frauenhofers (1826) hat die Glastechnik keine nennenswerthen Erfolge in der Vervollkommnung optischen Glases zu verzeichnen gehabt. Auf Anregung von Abbe und unter dessen Beihilfe hat Dr. Otto Schott im Jahre 1881 die Herstellung neuer Glasflüsse in Angriff genommen und zu dem Ende sich die Aufgabe gestellt, den Einfluss aller in Frage kommenden Elemente auf das optische Verhalten (Brechung und Dispersion) des Glases kennen zu lernen. Bis zum Jahre 1883 waren diese langwierigen Untersuchungen zum befriedigenden Abschluss gekommen, so dass nun mit der Anlage des eigentlichen Glaswerks „Glastechnisches Laboratorium Schott und Genossen" und der fabrikationsmässigen Herstellung optischen Glases begonnen werden konnte. Auch diese Anlage hat sich in der relativ kurzen Zeit ihres Bestehens stark vergrössert. Gegenwärtig werden jährlich 200 grosse Häfen optischen Glases geschmolzen, daneben noch eine Anzahl kleiner Häfen von Special-Glas. In den letzten Jahren hat das Glaswerk auch die Herstellung von Thermometer-Glas und sogen. Verband-Glas in Angriff genommen. Letzteres dient hauptsächlich für chemische Zwecke und zeichnet sich durch hohe Widerstandsfähigkeit gegen relativ grosse und plötzliche Temperatur-Veränderungen aus. Die Untersuchung des für optische Zwecke bestimmten Glases (Bestimmung von Brechung und Dispersion) geschieht durch einen Angestellten der Werkstätte Dr. P. Riedel.

Wie für beste Arbeitsleistung sorgen die Zeiss'sche Anstalt und das Glaswerk in höchst anerkennenswerther Weise auch für die Wohlfahrt ihrer Arbeiter und Beamten, für welche und deren Angehörige die Besitzer der beiden Geschäfte 1888 eine Pensionskasse aus eigenen Mitteln gegründet haben. Dieselbe gewährt, gedeckt durch Capitalfonds, ohne Beitragsleistung allen Beamten und Arbeitern beider Anstalten vom 5. Jahre ihrer Dienstzeit ab eine Invaliden- und Alterspension von 50—75 Proc. des je nach der Dienstzeit pensionsfähig werdenden Lohnes oder Gehaltes, und bietet den hinterlassenen Wittwen und Kindern eine Rente von 40 Proc., bezw. 20 Proc. der Pension des Verstorbenen. Professor Abbe ging aber noch weiter, indem er im Jahre 1891, um die Sicherung und Fortentwicklung des optischen Instituts unabhängig zu machen von Privatinteressen, dasselbe an die 1889 von ihm begründete Carl Zeiss-Stiftung überführte, welche als juristische Person, vertreten durch das Cultusdepartement des weimarschen Staatsministeriums, seitdem alleinige Inhaberin der Zeiss'schen Werkstätte und Mitinhaberin des Glaswerks geworden ist. Namens der Stiftung wird die Firma Carl Zeiss nunmehr unter Mitwirkung eines Regierungs-

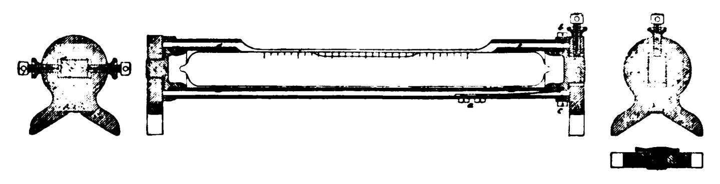
commissairs von Professor Abbe im Verein mit Dr. S. Czapski und Dr. O. Schott geleitet. Bis zum Jahre 1890 war die Thätigkeit der Jenaer Werkstätte fast ausschliesslich auf die Mikroskop-Optik beschränkt. Wie bahnbrechend die Werkstätte auf diesem Arbeitsgebiet Dank der eingehenden theoretischen und experimentellen Untersuchungen von Abbe gewirkt hat, dürfte selbst den weitesten Kreisen bekannt sein. Seit dem Jahre 1890 hat die Firma sich aber auch mit dem Bau von anderen optischen Instrumenten befasst. In erster Linie ist hier zu nennen die Anfertigung photographischer Objective. Dieselben werden in einer besonderen Betriebsabtheilung hergestellt, welche der wissenschaftlichen Leitung von Dr. P. Rudolph unterstellt ist. Von diesem rühren auch die Berechnungen der rühmlichst bekannt gewordenen Zeiss'schen Anastigmate her. Die Nachfrage nach diesen Objectiven ist von Anfang an eine so grosse gewesen, dass die Firma sich veranlasst gesehen hat, sich mit einer Reihe in- und ausländischer Fabrikanten zu verbinden, um den Bedarf zu decken. Die Zahl der in der Werkstätte allein in den letzten 4 Jahren hergestellten Objective beziffert sich schon über 10 000.

Eine dritte, ebenfalls von den beiden übrigen Abtheilungen abgetrennte Betriebsabtheilung befasst sich mit der Herstellung von optischen und mechanischen Messinstrumenten, die sowohl für wissenschaftliche und technische Untersuchungen als auch namentlich für Zwecke des wissenschaftlichen Unterrichts in dem physikalischen Laboratorium bestimmt sind. Als wissenschaftlicher Leiter dieser Abtheilung ist der Privatdocent für Physik an der Universität Bonn Dr. C. Pulfrich nach Jena berufen worden. In diesem Jahre hat die Firma mit der Construction und Einführung neuer eigenartiger Doppelfernrohre begonnen. Die Objective stehen bei allen weiter auseinander als die Oculare, bei einigen ist der Abstand der Objective der 6- bis 8fache des natürlichen Augenabstandes. In Folge der dadurch vergrösserten parallaktischen Differenz der Einzelbilder erhöht sich ganz beträchtlich die Wahrnehmbarkeit der Tiefe entfernter Gegenstände (die Wirkung nimmt zu in dem Verhältniss des Products der Vergrösserungszahl in den Abstand der Objective), so dass man mit diesen Doppelfernrohren selbst noch auf mehrere Kilometer Entfernung ein plastisches Bild der Gegenstände erhält. Sie bringen also das Princip des Helmholtz'schen Telestereoskops voll zur Geltung. Sie haben noch den weiteren Vortheil eines grösseren Gesichtsfeldes, als für die betreffenden Vergrösserungen mit dem Galiläi'schen Fernrohr erreichbar, und ohne die unbequeme, den Gebrauch erschwerende Verlängerung der Rohre, welche die Anwendung sogenannter terrestrischer Oculare mit sich bringt. Es wird dies erreicht durch die Anwendung eines Oculars vom Typus des astronomischen in Verbindung mit einem System von Porro'schen Reflexionsprismen. Die Lichtstrahlen werden auf ihrem Wege vom Objectiv zum Ocular einer viermaligen totalen Reflexion unterworfen und zwar in solcher Weise,

dass zugleich mit einer Aufrichtung des vom Objectiv entworfenen umgekehrten Bildes eine seitliche Verschiebung der Ocularachse gegen die Objectivachse herbeigeführt wird.

Neue Ertel'sche Libelle.

Schon seit langer Zeit waren wir bestrebt, Libellen zu construiren, welche den Anforderungen unserer Zeit vollständig entsprechen sollen und nachdem wir mehrere Modelle gefertigt und ausprobirt hatten, welche unseren Erwartungen nicht entsprachen, ist uns jetzt eine Construction gelungen, die allseitig zufrieden stellen dürfte und nachstehende Vortheile besitzt:



1) tritt bei einmalig vorgenommener Correctur durch Temperaturunterschiede fast keine Aenderung ein;
2) bleibt die Libelle auch bei wenig sorgfältiger Behandlung sehr stabil. Dieselbe kann sehr leicht corrigirt werden, da die Höhencorrectur nicht zwei Schrauben, sondern bloss eine besitzt und der Gegendruck durch die Zungenfeder *a* erfolgt; ausserdem besitzt die Schraube für Höhencorrectur noch eine kleine Gegenmutter. Die seitliche Correctur hat zwei Druckschrauben mit Gegenmuttern; diese seitliche Verstellung bleibt jahrelang stehen, wenn nicht absichtlich daran geschraubt wird;
3) hat die Libelle absolut keine Spannung;
4) ist sie leicht zerlegt und kann, wenn das Libellenglas zerbricht, von jeder mit Instrumenten vertrauten Persönlichkeit ein neues Libellenglas eingezogen werden, da dasselbe weder eingekittet, noch eingegypst wird;
5) das Verfahren des Eingypsens erzeugt beim Temperaturwechsel sehr oft Spannung im Libellenglase, was einen ungleichen Gang desselben bewirkt; deshalb haben wir dieses Verfahren aufgegeben und sind unsere Libellengläser jetzt nur mit in Lack getränkten starken Leinenfäden 5—6 mal umwickelt und bei *d* und *e* festgebunden, um eine feste Verbindung zwischen Glas und Metallfassung herzustellen. Diese Befestigung ist nach den angestellten Versuchen vollständig genügend und veränderte sich dabei die Libelle niemals von selbst. Trotzdem die Möglichkeit vorhanden ist, dass die Libellenfassung sich durch Wärme oder durch Kälte

ausdehnen oder verkürzen kann, tritt dennoch die vorhin erwähnte beim Eingypsen sehr oft vorkommende Spannung nicht ein.

Die Libellenauflage ist im stumpfen Winkel gehalten und abgerundet, ausserdem werden noch vier kleine cylindrische Flächen auf den genauen Durchmesser des Fernrohres eingeschliffen und ist dadurch ein vollständiges und sicheres Aufliegen der Libelle auf den Fernrohrringen gestattet.

Das Libellenfüsschen mit horizontaler Correctur ist mit dem äusseren Rohr fest verlöthet, während das zweite Füsschen mit der Höhencorrectur, sobald die drei Schrauben *b c* und *d* herausgeschraubt werden, durch einfaches, gerades, nicht drehendes Herausziehen abgenommen werden kann, und wenn die beiden Schräubchen der seitlichen Correctur noch etwas gelüftet werden, lässt sich das innere Rohr, in welchem das Libellenglas befestigt ist, leicht herausschieben, behufs Einziehen eines neuen Libellenglases.

Im Gegensatz zu diesem einfachen und leichten Verfahren fällt das allgemein übliche und auch bei uns üblich gewesene Einkitten der Libellen, welches für den Nichtmechaniker sehr schwer, wenn nicht unmöglich ist, vollständig weg.

Unsere vorstehend beschriebene neue Libelle ist auch vollständig balancirt, d. h. sie ist auf beiden Seiten vom Mittel ab gleich schwer.

München, im November 1894. *T. Ertel & Sohn.*

Kleinere Mittheilung.

Ballonfahrt in 9000 Meter Höhe.

Die höchste bislang im Luftballon erzielte Höhe, nämlich 9150 m, ist im December v. J. durch Herrn A. Berson, Assistent am Kgl. Meteorologischen Institut in Berlin, vermittelst des Ballons „Phönix" erreicht worden. Eine interessante Schilderung dieser denkwürdigen und für unsere Kenntniss der Atmosphäre ergebnissreichen Fahrt mit all' ihren gefahrvollen Situationen veröffentlicht jetzt der Luftschiffer unter dem Titel „Eine Reise in das Reich der Cirren". Diese Auffahrt führte über die höchsten Wolkenformen, die bisher für ein Gemenge von Eisnadeln gehaltenen Cirren oder Federwolken, hinaus, bei einer Temperatur von — 48°. Diese bedeutende Höhe, in welcher die äusserst verdünnte Luft Ohnmachten herbeiführt, konnte nur durch Anwendung der künstlichen Athmung vermittelst eines 1000 Liter Sauerstoff enthaltenden Apparates ermöglicht werden, und es ist nunmehr der englische Forscher Glaisher, der während seiner Fahrt in ca. 8500 m ohnmächtig wurde, überholt worden. Diese Mittheilung ist gemacht in dem 1. Hefte der Monatsschrift „das Wetter", welche seit 1884 unter der Redaction von Prof. Dr. Assmann vom Meteorologischen Institut in Berlin herausgegeben wird. (Verlag von Otto Salle in Braunschweig.)

Unterricht und Prüfungen.

Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin N., Invalidenstrasse Nr. 42, im Sommer-Semester 1895.

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau.

Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Orth: Allgemeiner Acker- und Pflanzenbau, 2. Theil: Bewässerung des Bodens, einschliesslich Wiesenbau und Düngerlehre. Specieller Acker- und Pflanzenbau, 2. Theil: Anbau der Wurzel- und Knollengewächse und der Handelsgewächse. Bonitirung des Bodens. Praktische Uebungen zur Bodenkunde. Leitung agronomischer und agrikulturchemischer Untersuchungen (Uebungen im Untersuchen von Boden, Pflanzen und Dünger) gemeinsam mit dem Assistenten Dr. Berju. Landwirthschaftliche Excursionen. — Professor Dr. Werner: Landwirthschaftliche Taxationslehre, Geschichtlicher Umriss der deutschen Landwirthschaft. Landwirthschaftliches Seminar, Abtheilung: Betriebslehre. Abriss der landwirthschaftlichen Productionslehre (Betriebslehre). Demonstrationen am Rinde und landwirthschaftliche Excursionen. — Professor Dr. Lehmann: Pferdezucht, Schweinzucht, Molkereiwesen. Landwirthschaftliches Seminar, Abtheilung: Thierzucht. — Privatdocent Dr. Kaerger: Colonisationspolitik. — Geheimer Rechnungsrath, Professor Schotte: Landwirthschaftliche Maschinenkunde. Maschinen und bauliche Anlagen für Brauerei, Brennerei und Zuckerfabrikation, Feldmessen und Nivelliren für Landwirthe (Vortrag und Uebungen). Zeichen- und Constructionsübungen. — Forstmeister Westermeier: Waldbau und Gehölzkunde. Forstliche Excursionen. — Garteninspector Lindemuth: Gemüsebau.

2. Naturwissenschaften.

a) Physik und Meteorologie. Professor Dr. Börnstein: Experimental-Physik, 2. Theil. Dioptrik. Hydraulik. Physikalische Uebungen.

b) Chemie und Technologie. Professor Dr. Fleischer: Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur. Chemische Uebungen, in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. Schmoeger. Grosses chemisches Praktikum. Kleines chemisches Praktikum. — Dr. Schmoeger: Repetitorium der Chemie. — Professor Dr. Gruner: Grundzüge der anorganischen Chemie. — Professor Dr. Herzfeld: Zuckerfabrikation. — Privatdocent, Professor Dr. Hayduck: Gährungs-Chemie. — Privatdocent Dr. Marckwald: Analytische Chemie.

c) Mineralogie, Geologie und Geognosie. Professor Dr. Gruner: Geognosie und Geologie. Die wichtigsten Bodenarten mit Berücksichtigung ihrer rationellsten Kultur. Praktische Uebungen in der Bestimmung und Werthschätzung von Bodenarten und Meliorationsmaterialien. Colloquium über Bodenkunde. Geognostische Excursionen.

d) Botanik und Pflanzenphysiologie. Professor Dr. Kny: Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Botanisch-mikroskopischer Cursus, a. für Anfänger, b. für Geübtere mit besonderer Rücksicht auf die Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Arbeiten für Vorgeschrittene im botanischen Institut. — Professor Dr. Frank: Experimental-Physiologie der Pflanzen. Pflanzenphysiologisches Praktikum. Arbeiten für Vorgeschrittene im Institut für Pflanzenphysiologie und Pflanzenschutz. — Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Wittmack: Systematische Botanik, mit besonderer Berücksichtigung der Nutz- und Zierpflanzen. Gräser und Futterkräuter, nebst Uebungen im Bestimmen der Pflanzen und im Bonitiren des Bodens nach den Pflanzen. Züchtung der Kulturpflanzen. Botanisches Repetitorium in der botanischen Abtheilung des Museums. Botanische Excursionen. — Privatdocent Dr. Carl Müller: Technische Botanik: Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel mit besonderer Berücksichtigung der Verfälschungen. Grundzüge der Bakterienkunde. Praktische Uebungen zur Bakterienkunde.

e) Zoologie und Thierphysiologie. Professor Dr. Nehring: Zoologie und Geschichte der Hausthiere. Ueber Fischzucht. Zoologische Uebungen. — Dr. Rörig: Ueber die der Landwirthschaft nützlichen und schädlichen Insecten mit besonderer Berücksichtigung der Bienenzucht und des Seidenbaues. Excursionen. — Professor Dr. Zuntz: Ueberblick der gesammten Thierphysiologie. Thierphysiologisches Praktikum. Arbeiten im thierphysiologischen Laboratorium für Geübtere.

3. Veterinärkunde.

Professor Dr. Dieckerhoff: Sporadische Krankheiten der Hausthiere. — Professor Dr. Möller: Aeussere Krankheiten der Hausthiere. — Geheimer Regierungsrath, Professor Müller: Repetitorium der Anatomie der Hausthiere und Demonstrationen, mit besonderer Berücksichtigung der Knochen, Muskeln, des Nervensystems und der Sinnesorgane. — Oberrossarzt Küttner: Hufbeschlagslehre.

4. Rechts- und Staatswissenschaft.

Professor Dr. Sering: Nationalökonomie. Staatswissenschaftliches Seminar.

5. Kulturtechnik und Baukunde.

Regierungs- und Baurath von Münstermann: Kulturtechnik. Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. — Meliorationsbauinspector Grantz: Bauconstructionslehre. Erdbau. Wasserbau. Entwerfen von Bauwerken des Wasser-, Wege- und Brückenbaues.

6. Geodäsie und Mathematik.

Professor Dr. Vogler: Ausgleichungsrechnung. Praktische Geometrie. Geodätische Rechenübungen. — Messübungen, gemeinsam mit Professor Hegemann. — Professor Hegemann: Geographische Orts-

bestimmung. Uebungen im Ausgleichen. Zeichenübungen. — Professor Dr. Reichel: Analysis. Algebra. Trigonometrie. Analytische Geometrie und Analysis. Uebungen zur Analysis. Mathematische Uebungen, zum Theil in zwei Gruppen. Uebungen zur analytischen Geometrie und Elementarmathematik.

Beginn des Sommer-Semesters am 17. April, der Vorlesungen zwischen dem 17. und 23. April 1895. — Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Berlin, den 15. Januar 1895.

Der Rector
der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule.
Werner.

Einladung zum XI. Deutschen Geographentag in Bremen am 17., 18. und 19. April 1895.

Nach Beschluss des X. Deutschen Geographentages in Stuttgart wird die nächste Tagung in der Osterwoche vom 17. bis 19. April 1895 in Bremen stattfinden. Die Unterzeichneten beehren sich, zur Theilnahme an derselben einzuladen.

Als Hauptgegenstände der Verhandlung sind in Aussicht genommen:

1. Die Polarforschung, insbesondere der Stand der Südpolarfrage.
2. Die Hauptaufgaben der Oceanographie und maritimen Meteorologie, sowie die Entwickelung der Compass- bezw. Seekarten.
3. Wirthschaftsgeographie und Productenkunde.
4. Landeskunde der deutschen Nordsee-Gestade.
5. Schulgeographie.

Diejenigen Herren, welche zu diesen Fragen das Wort zu ergreifen wünschen, werden ersucht, die Vorträge möglichst bald und spätestens bis zum 15. Februar 1895 bei dem unterzeichneten Vorsitzenden des Ortsausschusses (Bremen, Langenstrasse 44) anzumelden. Sollte sich eine Ueberzahl von Anmeldungen ergeben, so wird mit besonderer Berücksichtigung der Zeit der Anmeldung und der näheren oder ferneren Beziehung zu dem in Frage kommenden Hauptthema eine Auswahl getroffen werden.

Geschäftliche, insbesondere die Aenderung der Satzungen betreffende Anträge sind spätestens bis zum 1. März 1895 in bestimmter Fassung an den unterzeichneten Geschäftsführer des Centralausschusses (Berlin S W., Zimmerstrasse 90) einzureichen.

In Verbindung mit dem Geographentage wird eine geographische Ausstellung vorbereitet, welche sich auf die Entwickelung der Seekarten, auf Bremensien, auf eine systematisehe Vorführung des bildlichen Anschauungsmaterials, sowie auf die neuesten Erscheinungen namentlich auf dem Gebiete der Schulgeographie beziehen soll.

An die Tagung anschliessend werden, je nach der Zahl der Theilnehmer und der Gunst der Witterung eine Dampferfahrt in See auf einem Norddeutschen Lloyddampfer und ein Ausflug nach einem geographisch interessanten Punkte in der Umgebung Bremen stattfinden. Auch soll, wenn es die Zeit gestattet, Gelegenheit geboten werden, Einrichtungen einer Seehandelsstadt (Hafenanlagen, Schiffbau, Waarenspeicher, Fabriken u. s. w.) in Augenschein nehmen zu können. Bestimmte nähere Mittheilungen hierüber können jedoch erst später gegeben werden.

Die baldige Anmeldung zum Besuch des Geographentages ist erwünscht. Man kann demselben als Mitglied oder als Theilnehmer beiwohnen. Diejenigen, welche dem Geographentage als ständige Mitglieder angehören oder sich als solche anmelden, zahlen für das Versammlungsjahr einen Beitrag von 6 Mk., wofür sie Zutritt und Stimmrecht auf der Tagung, sowie die Berichte über die Verhandlungen des Geographentages und die sonstigen Drucksachen ohne weitere Nachzahlung erhalten. Wer dem Geographentage nur als Theilnehmer beizuwohnen wünscht, hat einen Beitrag von 4 Mk. zu entrichten, erhält jedoch die gedruckten Verhandlungen nicht unentgeltlich; im übrigen geniesst er während der Dauer der Tagung dieselben Rechte wie die Mitglieder.

Anmeldungen werden an den Generalsecretair des Ortsausschusses, Herrn Dr. W. Wolkenhauer, Bremen, Gertrudenstrasse 30, erbeten und mögen von der Einsendung des betreffenden Betrages begleitet sein, wogegen die Zustellung der Mitglieds- oder Theilnehmerkarte erfolgt.

Bremen, im Januar 1894.

Im Namen des Central- und Ortsausschusses:

Der Vorsitzende des Centralausschusses
Prof. Dr. *G. Neumayer,*
Wirkl. Geh. Adm.-Rath, Director der Deutschen Seewarte zu Hamburg.

Der Vorsitzende des Ortsausschusses
George Albrecht,
Vorsitzender der Geographischen Gesellschaft in Bremen.

Der Geschäftsführer des Centralausschusses
Georg Kollm,
Ingenieur-Hauptmann a. D., Generalsecretair der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Anlässlich des Krönungs- und Ordensfestes geruhten S. Maj. der König den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen an:

Förster, Vermessungsinspector bei der Generalcommission zu Cassel,
Gellhorn, Rechnungsrath und Vermessungsrevisor zu Brilon,
Jerrentrupp, Rechnungsrath und Katastercontroleur zu Dreis, Kreis Daun,
Rossbach, Rechnungsrath und Katastercontroleuer zu Düsseldorf,
Runge, Landesvermessungsrath und Dirigent bei der kgl. Landesaufnahme,
Scherrer, Steuercontroleur und Steuerinspector zu Colmar i. Els.,
Schulz, Steuerrath und Katasterinspector zu Frankfurt a. d. Oder,
Ulrichs, Steuerrath und Katasterinspector zu Wiesbaden.

Königreich Bayern. S. K. H. der Prinzregent geruhten, dem Kreisobergeometer Haussig zu Bayreuth Rang und Gehalt eines Steuerassessors zu verleihen; den Messungsassistenten Schrott zum Katastergeometer beim kgl. Katasterbureau zu ernennen.

Bayr. Finanz-Ministerium. Ernannt wurden zu Messungsassistenten: Clauss beim kgl. Katasterbureau, dann Waltenberger bei der kgl. Regierung von Oberbayern.

Grossherzogthum Oldenburg. S. K. H. der Grossherzog geruhten, den Vermessungsinspector Bohlmann zu Delmenhorst zum Obervermessunginspector zu ernennen, den Obervermessungsinspectoren Meyer in Oldenburg, Kaal in Jever und Lauer in Birkenfeld das Ehrenkreuz I. Kl. zu verleihen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Katechismus der Nivellirkunst vom Prof. Dr. C. Pietsch. Vierte umgearbeitete Auflage mit 61 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1895. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber.

Mathematische und geodätische Hülfstafeln. 9. Auflage. Herausgegeben von Dr. W. Jordan, Prof. an der technischen Hochschule in Hannover. Hannover 1895. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. 1 Mk.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 5. Band XXIV.

1. März.

Die Vermessung der Stadt Leipzig.

(Fortsetzung und Schluss.)

II. Das Detailpolygonnetz (Blocknetz).

Das Detailpolygonnetz bildet die eigentliche Grundlage für die Specialaufnahme, indem es das zur Einmessung der einzelnen Objecte dienende Liniengerippe liefert. Zur leichteren Orientirung in dem Messungsmateriale ist das Vermessungsgebiet nach Flurbezirken getrennt und jeder Flurbezirk wieder in einzelne Theile (Blöcke) mit selbständiger, stets mit 1 beginnender Numerirung zerlegt, die alsdann unabhängig von einander bearbeitet werden. In bebauten Districten bildet in der Regel jeder von Strassen oder Flussläufen begrenzte Complex einen Block.

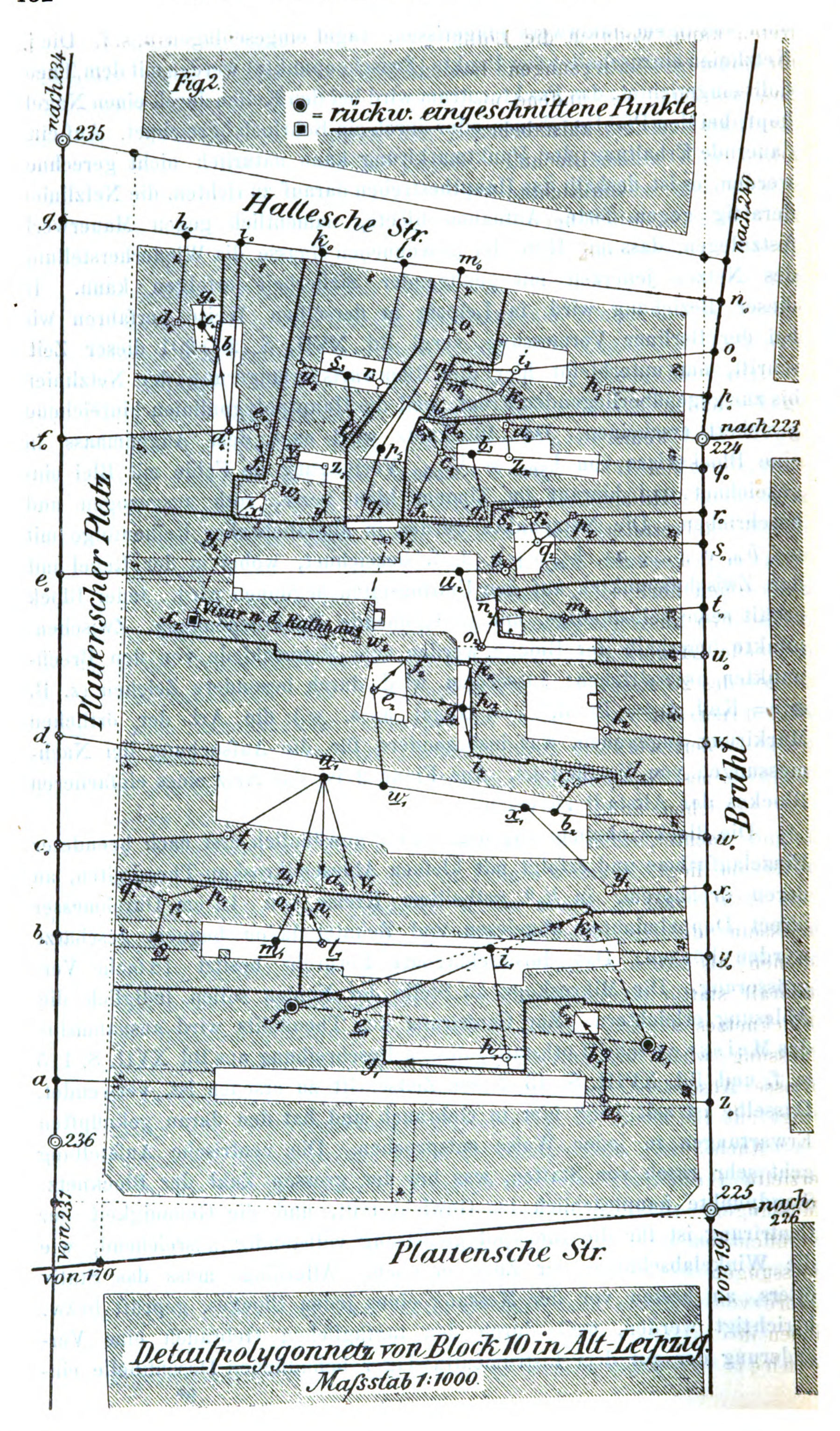
Das Blocknetz, wie das Detailpolygonnetz auch kurzweg genannt wird, besteht aus einem System von geraden Linien (Einbindungen oder Strahlen) und Polygonzügen (angeschlossene oder todte Züge), das in die den Block umgebenden Hauptpolygon- oder Dreiecksnetzlinien eingefügt ist. Bei der Construction dieses Netzes gilt als Grundsatz: dasselbe *so einfach wie möglich* zu gestalten, damit die spätere Wiederherstellung für Nachtragsmessungen rasch und sicher erfolgen kann. Es sind deshalb gebrochene Züge thunlichst zu beschränken und dafür Einbindungen anzuwenden. Leider bringt es die hiesige Bauweise und in der inneren Stadt die Ausnutzung jedes Winkels zu Mess- und Geschäftszwecken mit sich, dass nur in seltenen Fällen mit blossen Einbindungen oder Strahlen auszukommen ist. In der inneren Stadt insbesondere muss man zufrieden sein, wenn sich, unter Ueberwindung mannigfacher Hindernisse, überhaupt ein messbarer Zug in das Innere der Grundstücke legen lässt, von dem aus die sehr häufig verbauten Grenzen wenigstens indirect, durch Anmessen des Mauerwerkes ermittelt werden können. So mussten beispielsweise innerhalb des Geschäftscentrums in den meisten Grundstücken Züge durch die Verkaufsläden oder Parterrewohnungen, durch finstere, gewundene Corridore oder durch enge, kaum gangbare Schlippen, die sich zwischen einzelnen Grund-

stücken befinden, geführt werden, um den Grenzen beizukommen. In den regelmässiger gebauten Vorstädten war die Netzgestaltung innerhalb der Blöcke wesentlich einfacher, doch kam es öfters vor, dass der Zug nach dem Hofe gebrochen durch den Hausflur oder bei Hochparterres über die Treppe geführt werden musste. Die unbebaute Flur bietet natürlich die wenigsten Schwierigkeiten für eine einfache und sichere Netzlegung. Wie die Einbindungen, nehmen auch die in den Block führenden Züge ihren Ausgang stets von den Hauptpolygon- bezw. Dreiecksnetzlinien (Umringlinien) oder, wenn besondere Umstände dies nicht gestatten, von in den Umring eingebundenen Linien und schliessen wenn möglich in derselben Weise ab (durchgehende Züge). Ist Letzteres nicht zu erreichen, auch nicht der Anschluss an einen Blockzug, so lassen sich doch häufig derartige einseitig angeschlossene (offene) Züge benachbarter Grundstücke durch einen gemeinschaftlichen Zielpunkt mit einander verbinden, wodurch wenigstens eine Coordinatenverbesserung ermöglicht wird. Offene Züge oder Strahlen ohne derartigen Anschluss heissen todte Züge, todte Strahlen; sie kommen bei Stadtaufnahmen nicht selten vor und müssen mit ganz besonderer Sorgfalt gemessen werden, weil eine Fehlervertheilung nicht stattfinden kann und meist auch jede Controle fehlt. Zugabzweigungen oder Strahlen innerhalb der Grundstücke haben von den Blocknetzpunkten beziehentlich von Zwischenpunkten der Blocknetzlinien auszugehen. Bisweilen müssen auch unzugängliche Grenzpunkte durch Vorwärtseinschneiden festgelegt oder Netzpunkte auf Dächern durch Rückwärtseinschneiden bestimmt werden, um mit ihrer Hilfe die Einmessung von Grenzen bewirken zu können.

Die Recognoscirung und Fixirung des Blocknetzes, deren Beginn den Besitzern oder Verwaltern der in Frage kommenden Grundstücke schriftlich mitgetheilt wird, geschieht in der Regel in einem Zuge und soll abgeschlossen sein, bevor die Detailaufnahme beginnt; in einzelnen Fällen jedoch, namentlich wenn Messungen in Wohn- und Geschäftsräumen stattfinden müssen oder sich umständliche Wegräumungen nöthig machen, muss die Blockpolygonisirung in unmittelbarstem Zusammenhange mit der Detailmessung stattfinden, um wiederholte Störungen in den betreffenden Räumen zu vermeiden. Da sämmtliche Blockarbeiten (Netzlegung, Kleinvermessung und Winkelmessung) gegenwärtig in Einer Hand ruhen, bieten derartige Ausnahmefälle keine Schwierigkeiten. Als Markirungszeichen für die Blocknetzpunkte dienen je nach der Terrainbeschaffenheit fichtene Pfähle oder Eichenkeile, welch' letztere zwischen das Pflaster bezw. die Trottoirfugen getrieben werden, ferner schmiedeeiserne Nägel, Stahlstifte (in Asphaltstrassen), eingemeisselte Kreuze (in Trottoirs, Cementwegen u. s. w.). Als Endpunkte todter Strahlen oder als gemeinschaftliche Zielpunkte benachbarter Züge werden Gebäude-, Mauerecken, Thür- oder Fenstergewändkanten angenommen, oder es werden Marken an Gebäuden

oder sonstigem Mauerwerk eingerissen, Nägel eingeschlagen u. s. f. Die in Netzlinien einzuschaltenden Punkte (Zwischenpunkte) werden mit dem Theodolit eingerichtet; das Punktcentrum wird bei den Keilen durch einen Nagelkopf, bei den Pfählen ebenso oder durch ein Bohrloch bezeichnet. Auf eine dauernde Erhaltung der Punktmarkirung kann natürlich nicht gerechnet werden, es ist deshalb das Hauptbestreben darauf zu richten, die Netzlinien derartig gegen feste Aufnahmeobjecte, namentlich gegen Mauerwerk festzulegen, dass mit Hilfe der gewonnenen Maasse die Wiederherstellung des Netzes jederzeit mit genügender Sicherheit erfolgen kann. In dieser Beziehung wird in Leipzig in derselben Weise verfahren wie bei der Berliner Vermessung, vergl. Bd. XVII, S. 200/201 dieser Zeitschrift, nur unterbleibt hier die Rückwärtsverlängerung der Netzlinien bis zur gegenüberliegenden Front, weil die Hauptpolygonlinien hinreichend gesichert erscheinen. Das Blocknetz wird nach dem Augenmaass in eine Blockskizze von $^1/_{500}$ — $^1/_{2000}$ Verjüngung im Felde mit Blei eingezeichnet und hierauf im Zimmer blau bezw. roth ausgezogen und beschrieben. Die Netzpunkte werden in alphabetischer Reihenfolge mit a_0, b_0, c_0, ... a_1, b_1, c_1 u. s. f. bezeichnet, wobei in der Regel mit den Zwischenpunkten auf den Umringseiten begonnen wird. Jeder Block erhält seine selbständige, mit a_0 beginnende Punktbenennung. Zwischenpunkte innerhalb der Blöcke werden zum Unterschiede von den Brechpunkten unterstrichen; ausserdem wird durch besondere Zeichen (z. B. ● = Keil, ⊙ = Pfahl, □ = Nagel u. s. w.) die Art der örtlichen Markirung angegeben, was insbesondere für die Aufsuchung bei Nachmessungen von Vortheil ist. Aus Figur 2 ist das Netz eines einfacheren Blockes der Altstadt zu ersehen.

Die Blockwinkelmessung beginnt für gewöhnlich erst nach beendeter Einzelaufnahme und erfolgt mit kleinen Ablesemikroskop-Theodoliten, an deren drehbarem, in $^1/_3{}^0$ getheiltem Kreise von 12 cm Durchmesser direct Doppelminuten abgelesen und Zehntel davon bequem geschätzt werden können. Das durchschlagbare Fernrohr besitzt 18fache Vergrösserung. Die Mikroskope an Stelle der Nonien sollen lediglich die Ablesung erleichtern. Zur Centrirung des Theodolits wird ausnahmslos das Meissner'sche Lothstativ, dessen Beschreibung aus Bd. XVII, S. 115 u. f. und Bd. XVIII, S. 43 dieser Zeitschrift zu ersehen ist, verwendet. Dasselbe ist seit 1888 hier in Gebrauch und hat den daran geknüpften Erwartungen in jeder Weise entsprochen. Die centrische Aufstellung geht sehr rasch von Statten, was bei der grossen Zahl der Blocknetz-Standpunkte hauptsächlich ins Gewicht fällt, und die Genauigkeit der Centrirung ist für die Blockpolygonisirung vollständig ausreichend, wie die Winkelabschlüsse der Züge ergeben. Allerdings muss das Stativ öfters, am besten vor der Messung eines jeden Blockes, geprüft bezw. berichtigt werden, weil durch den tagtäglichen Gebrauch eine Veränderung der auf dem Instrumentfusslager befindlichen Dosenlibelle ein-



Detailpolygonnetz von Block 10 in Alt-Leipzig.
Maßstab 1:1000.

treten kann, wodurch die Lothung fehlerhaft wird. Als Signale dienen für grössere Entfernungen Baken, für kürzere schwache, mit einem Dreifussgestell verbundene und mit schwarz-weissem Anstrich versehene Stahlstäbe, ferner Zählstäbchen, Nägel, Lothfäden, bei schlechtem Hintergrund auch weisse Blechtäfelchen mit schwarzem Zielstrich. Die Winkel werden in Form von Richtungen in jeder Fernrohrlage einmal gemessen, dabei ist, namentlich bei den todten Zügen, für eine hinreichende Controle etwa durch nochmaliges Einstellen in der einen Fernrohrlage oder durch Messung eines 2. Satzes zu sorgen. Gegenwärtig wird diese Controle in der Weise ausgeübt, dass bei Messung in der 2. Fernrohrlage der Kreis ein wenig verdreht wird, um die Uebereinstimmung der Ablesungen in den beiden Fernrohrlagen, die häufig zu Fehlern Veranlassung giebt, zu vermeiden. Die hiermit verbundene Mehrarbeit bei der Reduction der Winkel kommt gegenüber der gewonnenen Ueberzeugung von der Richtigkeit der Beobachtungen nicht sehr in Betracht. Rückwärtseinzuschneidende Hilfspunkte werden in 2 Sätzen gemessen. Die Reduction der Winkel erfolgt bis auf Zehntel-Minuten. Zur Winkelmessung sind in der Regel 1—2 Mann (einschliesslich des Schreibers) mehr erforderlich, als zu den übrigen Arbeiten der Blockaufnahme, die vom Geometer mit 2 Gehilfen ausgeführt werden.

Die Längenmessung geschieht in Verbindung mit der Detailaufnahme mittels des 20 metrigen, in Centimeter getheilten Kapselstahlbandes, das direct mit den Händen festgehalten bezw. angezogen wird. Von Zeit zu Zeit werden die Bänder auf einer Vorrichtung, auf der die Länge eines Normalbandes für eine bestimmte Temperatur angegeben ist, verglichen und im Allgemeinen nur dann als für die Messung geeignet erachtet, wenn ihre Abweichung vom Normalmaass zwischen 0 und + 3 mm liegt. Vor der Messung werden in die Netzlinien mit dem Theodolit nach Bedarf Zwischenpunkte eingesehen, die durch Einmeisseln oder in anderer Weise markirt werden. Diese Zwischenpunkte dienen als Anhalt für die Abschnürung der Linien mit Kreide, die überall stattfindet, wo sich der Boden dazu eignet. Die Seiten des Blocknetzes werden doppelt, hin und zurück, gemessen; mit der einen Messung wird die Abscissenablesung der Einzelaufnahme verbunden. Blosse Abscissenlinien werden nur einmal gemessen. Die Messung erfolgt mit Lothung, die Ablesung bis auf halbe Centimeter.

Auch bezüglich dieser Längenmessungen war es von Interesse, die erzielte Genauigkeit kennen zu lernen, um so mehr, als über Messungen mit dem Kapselstahlband unseres Wissens bisher noch nichts veröffentlicht worden ist. Zu diesem Zwecke wurden 550 Doppelmessungen, die sich auf 59 Blöcke vertheilen und innerhalb der letzten Jahre von 5 Geometern ausgeführt worden sind, dazu benutzt, um aus ihnen in derselben Weise wie bei dem Hauptpolygonnetz für die Längeneinheit die Werthe $D =$ mittlere Differenz zweier Messungen, $m =$

mittlerer Fehler einer einmaligen Messung und $M =$ mittlerer Fehler einer Doppelmessung zu bestimmen.

Die Berechnung ergab

$$D = \pm \sqrt{\frac{203{,}03}{550}} = \pm\ 0{,}608 \text{ mm}$$

$$m = \pm \frac{0{,}608}{\sqrt{2}} = \pm\ 0{,}430 \text{ mm}$$

$$M = \pm \frac{0{,}608}{2} = \pm\ 0{,}304 \text{ mm.}$$

Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass wegen der Abrundungen auf ganze und halbe Centimeter bei der Maassablesung die vorstehenden Werthe weniger zuverlässig sind, als die für die Latten- und Stabbandmessung gefundenen. Vergleicht man letztere Werthe mit den vorstehenden, so ergiebt sich folgendes Genauigkeitsverhältniss der drei verschiedenen Messungsarten:

Lattenmessung: Kapselbandmessung: Stabbandmessung = 6 : 2 : 1, d. h. also: die Kapselband- und Lattenmessung auf abgeschnürten Linien ist doppelt, bezw. 6 mal so genau wie die ohne Schnürung erfolgte Stabbandmessung.

Die Netzberechnung der einzelnen Blöcke geschieht unmittelbar nach ihrer Aufnahme durch das Rechenbureau, dem zu diesem Zwecke sämmtliche Messungsunterlagen einschliesslich der Handrisse zu übergeben sind. Für jeden Block wird ein besonderes Actenstück angelegt in das alle ihn betreffenden Berechnungen und deren Unterlagen aufgenommen werden. Im Allgemeinen enthalten diese Acten die Winkeltabelle, die Seitentabelle, die Centrirung der Zwischenpunkte, die Berechnung der Zwischenpunktscoordinaten, die Berechnung der Blockzüge und die Coordinatenzusammenstellung. Für sämmtliche Eintragungen und Berechnungen bestehen gedruckte, speciell für die Leipziger Vermessung eingerichtete Formulare. Die Coordinaten der Blockpunkte werden bis auf Centimeter berechnet. Als Hilfsmittel dienen hierzu die Scherer'schen 5 stelligen sin- und cos-Tafeln, an Stelle der früher benutzten, weniger bequemen 4 stelligen Gauss'schen Tafeln, und die Rechenmaschine. Die Fehlervertheilung in den angeschlossenen Zügen erfolgt nach Verhältniss der Seiten oder der Summe aus Seiten und Coordinatenunterschieden, je nach der Zugform. Züge, deren Coordinatenwidersprüche das gewöhnliche Maass überschreiten, sind einer örtlichen Untersuchung zu unterwerfen.

Zur Beurtheilung der Genauigkeit des Blocknetzes wurden eine Anzahl bebauter Blöcke der letzten Jahrgänge beliebig herausgegriffen und daraus die Werthe der folgenden Tabelle ermittelt.

Weiter sind die Abweichungen einer grösseren Anzahl einfach bezw. doppelt gemessener Einbindungen und Umringpolygonseiten von den aus den Coordinaten berechneten Längen bestimmt und ihre Mittelwerthe in

der nachstehenden zweiten Tabelle für die Längen von 100 zu 100 m zusammengestellt worden.

Art der Züge	Zahl der Blöcke	Zahl der Züge	Durchschnittl. Zuglänge m	Durchschnittl. Zahl der Brechpunkte	Durchschnittl. linearer Schlussfehler absolut ± mm	relativ	Durchschnittl. Verbesserung pro Brechpunkt ± mm	Bemerkungen
Durchgehende, an Hauptpolygonseiten angeschlossene Züge (Hauptzüge)	46	102	91	4—5	21	$\frac{1}{4333}$	6	
Von Hauptpolygonseiten ausgehende offene Züge mit Zielpunktanschluss	35	93	91	6—7	23	$\frac{1}{3957}$	4	zum Beispiel: $f_0 a_4 \succ b_4 \prec c_4 d_4 h_0$
An Blockpolygonseiten angeschlossene Züge (Nebenzüge)	14	30	57	4	16	$\frac{1}{3563}$	5	
Von Blockpolygonseiten ausgehende offene Züge mit Zielpunktanschluss	23	51	35	4	16	$\frac{1}{2188}$	5	

Die Maximalfehler betragen das 3—4fache.

	Zahl der Blöcke	Länge der Linien m	Zahl der Linien	Mittlere Abweichung mm
Einfache Messung	50	bis 100	83	10
		100 — 200	44	14
		200 — 300	8	28
Doppelte Messung	46	bis 100	85	7
		100 — 200	96	11
		200 — 300	14	19

Die Maximalabweichungen betragen das 3—4 fache.

Die günstigsten Längenmessungsresultate bei der hiesigen Blockaufnahme sind auf Grund der bisherigen Erfahrungen dann zu erwarten, wenn das Messband bei einer mittleren Temperatur von 15 ^{0} C etwa 3 mm Uebermaass, also eine Länge von 20,003 m besitzt.

Bezüglich der Dichtheit der Blocknetzpunkte ist zu bemerken, dass in der inneren Stadt auf eine Fläche von 25 ha 3083 Punkte kommen, d. h. auf je 1 ha 123. In den Vorstädten beträgt die Zahl der Blockpunkte innerhalb einer Fläche von 203 ha 9511; auf 1 ha entfallen mithin durchschnittlich 47 Punkte. Ein grosser Theil davon sind Zwischen- oder Einbindepunkte.

C. Die Kleinvermessung.

Die Aufnahme der einzelnen Objecte, seit 1887 im Gange, erfolgt, wie schon bemerkt, von den Linien des Blocknetzes aus, die zu diesem Zwecke, wo es das Terrain irgend gestattet, mit Kreide abgeschnürt werden. Gegenstand der Aufnahme sind: Die Flur-, Parcellen- und Kulturgrenzen, die Gewässer und Fluthanlagen, die Gebäude und sonstige über den Boden hervortretende Bauwerke, die Strassen, Wege und Plätze mit den Fusswegabgrenzungen, den Laternen und Baumreihen die öffentlichen Park- und Promenadenanlagen, die zu Tage liegenden Zeichen der unterirdischen öffentlichen Canäle und Leitungen, die Strassen- und Eisenbahnen u. s. f. Das Hauptaugenmerk ist auf die Besitzgrenzen zu richten, da der Werth der aus der Neuaufnahme hervorgehenden Karten vor Allem von der Zuverlässigkeit der dargestellten Grenzen abhängt. Es hat deshalb der Aufnahme eine sorgfältige Revision bezw. Erörterung und Feststellung der Eigenthumsgrenzen, möglichst unter Zuziehung der Besitzer, vorauszugehen. Fehlende Grenzzeichen sind hierbei zu erneuern, über zweifelhafte oder streitige Grenzen, wie solche namentlich in den alten Stadttheilen nicht selten vorkommen, sind mit den Betheiligten Verhandlungen zu pflegen und die etwa über die betreffenden Grundstücke vorhandenen Verträge, Acten oder dergl. sowie das Grundbuch einzusehen. Ueber das Ergebniss ist ein Protokoll aufzunehmen, das den Berainungsacten einverleibt wird. Bleiben die Erörterungen oder Verhandlungen resultatlos, so werden die betreffenden Grenzen in den gewonnenen graphischen Unterlagen als unsicher oder streitig vermerkt und auf den Druckblättern durch eine besondere Signatur von den feststehenden Grenzlinien unterschieden. Viel Zeit nimmt die Grenzbestimmung bei bebauten Grundstücken mit gemeinschaftlichen Giebeln (Brandmauern) in Anspruch. Bei dieser gegenwärtig in Leipzig sehr beliebten Bauweise fehlen an den Gebäudefronten meist alle Grenzmarken und die vorhandenen sind selten zuverlässig; es muss deshalb die Lage und Stärke der Grenzmauern erst von dem Innern der Gebäude aus auf die Frontflächen übertragen werden. Die Besitzgrenze ergiebt sich sodann durch Halbirung oder sonstige Theilung der Mauerstärken, je nach den vorliegenden Verhältnissen.

Die Aufnahme selbst geschieht nach der Coordinatenmethode, mit Hilfe des Kapselstahlbandes und des Holzwinkels bezw. Winkelspiegels zum Absetzen der rechten Winkel. Während der Holzwinkel, dessen Schenkel 1 und 1,5 m lang sind, für kürzere Ordinaten benutzt wird,

dient der auf einem Lothstab befindliche Winkelspiegel zur Projection entfernterer Punkte, die bei einiger Wichtigkeit noch durch ein Hypotenusenmaass controlirt werden. Ueber die Anwendung des Holzwinkels giebt der Artikel in Bd. XVII, S. 193 u. f. weitere Auskunft. In einzelnen Fällen wird neben dem Stahlbande auch die Messlatte benutzt. Die Maassablesung erfolgt bis auf ganze Centimeter. Wo die Polygonlinien zu weit von den Grenzen abliegen oder sich aus anderen Gründen nicht als Messungslinien eignen, so besonders ausserhalb der Blöcke, in den Strassen, sind neue Linien nahe den Gebäudefronten oder Grenzen in das Polygonnetz einzubinden. Werden als Aufnahmelinien Ordinaten oder Hypotenusen benutzt, so muss deren Lage durch entsprechende Abmessungen hinreichend gesichert sein. Verbaute oder sonstige Grenzpunkte, die in der gewöhnlichen Weise nicht zu erlangen sind, werden vom Blocknetz aus durch Einschneiden oder durch Strahlen festgelegt; bisweilen müssen zu diesem Zwecke auch trigonometrische und polygonometrische Messungen auf platten Dächern vorgenommen werden, wie bereits bei der Blockpolygonisirung erwähnt wurde. Zur Controle sind die Steinentfernungen in den Grenzzügen, sämmtliche zugänglichen Längen und Breiten der Gebäude, Einfriedigungen und dergl. zu messen; in den bebauten Strassen und Plätzen sind ferner die Baufluchtlinien zu ermitteln, weil deren Lage bei der Flächenberechnung in Frage kommt.

Die Ergebnisse der Kleinvermessung hat der Geometer im Felde in Handrissen darzustellen, zu denen je $^1/_2$ Bogen festen Schreibpapiers, dessen eine Seite unbeschrieben bleibt, benutzt wird. Zwar sollen die mit scharfem Blei gefertigten Handrisse kein genaues Bild von der Situation liefern — häufig ist sogar eine Verzerrung vortheilhaft —, wohl aber müssen dieselben so deutlich und in solchem Maassstabe geführt sein, dass jeder Sachkundige sich ohne Weiteres darin zurecht findet. Für die Darstellung der Aufnahmegegenstände gelten besondere Signaturen. Die Handrisse werden im Zimmer dahin vervollständigt, dass die Netzpunkte mit schwarzer Tinte überschrieben und die zu einem Block gehörigen Risse in ihrer Aufeinanderfolge mit 1 beginnend fortlaufend numerirt und ausserdem mit der Blocknummer versehen werden. Von den Feldhandrissen werden sodann Duplicate in Tusche angefertigt, zwar ebenfalls ohne Maassstab, aber doch so übersichtlich und deutlich in Situation und Zahlenwerk, dass darnach die Kartirung ohne Schwierigkeit erfolgen kann. Eine graphische Uebersicht der Handrisse erleichtert ihren Gebrauch. Die Originalrisse sind in Anbetracht ihres Werthes sehr zu schonen und deshalb zur Kartirung nicht zu benutzen. Berichtigungen oder Nachträge werden in beiden Exemplaren mit rother Tusche bewirkt und undeutlich gewordene Handrisse durch neue ersetzt.

Für die Blockbearbeitung (Netzlegung und Kleinvermessung) bestehen eingehende Anweisungen, nach denen der Geometer zu verfahren hat. Eine besondere Revision der Kleinvermessung findet nicht statt,

einen Ersatz hierfür bietet aber die örtliche Untersuchung der bei der Kartirung zu Tage tretenden Differenzen.

Was den Stand der Aufnahme anlangt, so sind bis jetzt 1574 ha (davon 858 ha bebaut) im Detail vermessen. Das Aufnahmegebiet umfasst nach früherer Angabe rund 7800 ha (davon 1800 ha bebaut), es verbleiben demnach für die Vermessung noch ca. 6226 ha (mit 942 ha bebauter Fläche).

D. Die Kartirung.

Als Hauptmaassstab der Kartirung war ursprünglich 1 : 1000 festgesetzt, gegenwärtig wird solcher nur für die freie Flur angewendet, während die bebauten Theile im Maassstabe 1 : 500 dargestellt werden. Für die alten Stadttheile mit ihrer gedrängten Bauweise und ihren meist sehr unregelmässigen, vielfach nur aus der Zeichnung durch Construction zu ermittelnden Parcellengrenzen ist auch 1 : 500 noch zu klein; die Aufzeichnung geschieht deshalb im Maassstabe 1 : 250 und wird dann mittels des Coradi'schen Präcisionspantographen auf die Blätter in 1 : 500 übertragen.

Die Kartirung erfolgt in rechteckigen Sectionen von 80 cm Länge und 60 cm Breite, deren Begrenzungslinien mit den Coordinatenachsen zusammenfallen oder mit ihnen parallel laufen. Das Kartenformat ist 90 : 70 cm. Die Eintheilung und Bezeichnung der Sectionen fusst auf dem Maassstabe 1 : 1000. Die Coordinatenachsen theilen zunächst das Vermessungsgebiet in 4 Theile, die mit I—IV bezeichnet und vom nordöstlichen Quadrant aus über Osten nach Süden gezählt werden. Durch Parallele zur X- und Y-Achse in Abständen von je 800 bezw. 600 m werden ferner die Quadranten in die einzelnen Sectionen zerlegt, deren Numerirung, in jedem Quadrant mit 1 beginnend, in der Weise geschieht, dass zunächst die an der Y-Achse liegenden Sectionen vom Meridian aus nach Osten und Westen mit 1—10 bezeichnet werden und sodann die darangrenzenden Schichten wiederum vom Meridian aus nach beiden Seiten mit 11—20, 21—30 u. s. f. benannt werden. Obwohl das Aufnahmegebiet in der Ost-Westrichtung nirgends bis zu 8000 m vom Meridian reicht, so sind doch mit Rücksicht auf etwaige spätere Anschlussmessungen in jeder Schicht je 10 Sectionen nach Osten und Westen vorgesehen worden. Durch die Beifügung der Quadrantennummer, z. B. I. 5, III. 20, ist die Lage der Section genau bestimmt. Bei der Kartirung in 1 : 500 zerfällt jede Section in 4 gleiche Theile mit den Dimensionen 400 : 300 verj. Meter. Diese Blätter erhalten ausser der Sectionsnumerirung noch eine Buchstabenbezeichnung, a—d, z. B. I. 1^a, II. 3^c u. s. f. Die Blätter in 1 : 250 unterliegen dieser Bezeichnung nicht, da ihre Begrenzung eine willkürliche, von der Sectionseintheilung unabhängige ist.

Das Kartenmaterial besteht aus ca. 1 mm dicken, durch sorgfältiges Uebereinanderkleben von 3 Bogen Zeichenpapier (2 Bogen Whatman

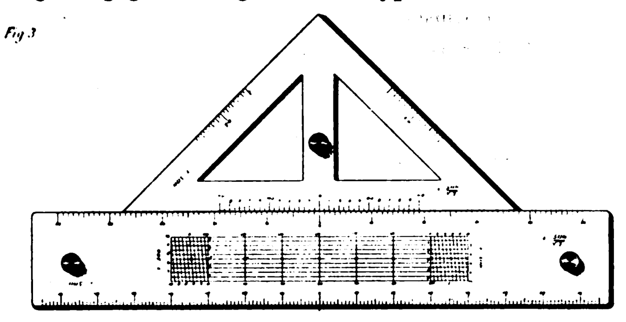
oder Zanders und eine Zwischenlage) hergestellten Cartons, die auf der Rückseite mit Lack oder dünnem dunklen Papier zum Schutz gegen Schmutz überzogen sind. Derartige Kartenblätter, schon seit Jahren in dem Hamburger und Berliner Vermessungsamte in Gebrauch, liefern vor allen Dingen eine dauernd glatte Zeichenfläche und erweisen sich auch gegen athmosphärische Einflüsse, insbesondere gegen Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel hinreichend widerstandsfähig, so dass der unliebsame Ein- oder Ausgang des Papiers sich in ziemlich engen Grenzen hält.

Die Zeichenbogen dürfen nur in vollständig ausgetrocknetem Zustande, der durch öftere Messung der auf jedem Bogen angegebenen Eingangslinien festgestellt wird, in Benutzung genommen werden und müssen unmittelbar vorher längere Zeit hindurch der Temperatur des Zeichenzimmers ausgesetzt bleiben. Aus 78, in den Jahren 1889—1892 in Gebrauch genommenen Cartons, die allerdings nicht bloss aus Whatman- und Zanders-Papier, sondern zum Theil auch aus „Nurdeutsch"- und „Eichenzweig"papier bestehen, ergab die zu Anfang dieses Jahres vorgenommene Messung im Mittel eine Längenveränderung von $\pm$ 0,48 $^0/_{00}$ in der Längenrichtung und $\pm$ 0,72 $^0/_{00}$ in der Breitenrichtung.

Vor Beginn der Kartirung wird das Zeichenblatt mit einem Quadratnetz versehen, das die von den Blattgrenzen eingeschlossene Rechteckfläche (80:60 cm) in $8 \times 6 = 48$ Quadrate zerlegt. Als bequemes Hilfsmittel zur Herstellung dieses Netzes dient seit 1889 im hiesigen Bureau ein Apparat, der eine verbesserte Nachbildung des im Hamburger Vermessungsbureau zu demselben Zwecke schon viele Jahre benutzten Reitz'schen Apparates (vergl. Zeitschr. für Verm. Bd. X, S. 237) darstellt und von der Firma Dennert & Pape i. Altona geliefert worden ist. In der Hauptsache besteht derselbe aus einem Stahlrahmen mit aufgeschraubten Knaggen, durch welche die Lage der 10 cm von einander entfernten Netzlinien fixirt ist. Mit Hilfe eines Stahllineals mit Reissfederführung kann das Netz in wenigen Minuten auf das unter den Rahmen geschobene und festgeklemmte Zeichenblatt in Tuschlinien übertragen werden. Mit Rücksicht auf den etwaigen Stich der Blätter in Kupfer oder Zink ist der Apparat auch zur Eingravirung des Netzes auf Metallplatten eingerichtet worden. Bis jetzt hat dieser Apparat zu keinerlei Ausstellungen Veranlassung gegeben.

Das Kartirungswerkzeug besteht aus einem Metalllineal mit Kantentheilung, an dem ein gleich dickes, mit Nonien versehenes rechtwinkliges Dreieck gleitet. Dieses Instrument, nach speciellen Angaben des Unterzeichneten von Dennert & Pape angefertigt, ist für Katheten- und Hypotenusenverschiebung eingerichtet und beruht im Wesentlichen auf demselben Principe wie der in Bd. VII, S. 301 dieser Zeitschrift erwähnte Longimeter. Figur 3 stellt ein derartiges für den Maassstab 1:500

construirtes Instrument dar. Bei der Auftragung von Netzpunkten wird die Theilung 1:500 (Kathetenverschiebung) benutzt, die Auftragung der Detailmessung hingegen erfolgt durch Hypotenusenverschiebung längs



Kartirungsinstrument der Leipziger Stadtvermessung in 1/4 d. natürl. Grösse.

der Theilung $1:\frac{500}{\sqrt{2}}$. Die Instrumente für 1:1000 sind entsprechend eingerichtet, man kann aber auch zur Kartirung in 1:1000 oder 1:250 das Instrument für 1:500 verwenden, man hat nur nöthig, auf die Theilung und die Nonien die neue Bezifferung zu kleben.

Nachdem das Quadratnetz sorgfältig geprüft und etwaige Ziehfehler beseitigt worden sind, beginnt die quadratweise Auftragung der Netzpunkte, an die sich nach erfolgter scharfer Controle die Detailkartirung anschliesst. Ueber die innezuhaltenden Fehlergrenzen, die bei der Kartirung zu beachtenden Gesichtspunkte, die Ausführung der Zeichnung u. s. w. giebt die Anweisung für die Kartirung specielle Auskunft. Die zu Tage getretenen Anstände werden von dem Kartirer für jeden Block gesondert auf einen Bogen notirt und dem Geometer, der den Block gemessen, zur örtlichen Erledigung übergeben. Die in schwarzer Tusche ausgezogene Zeichnung bleibt ohne Colorit; die trigon. und polygon. Netzpunkte werden roth umringelt, aber nicht mit einander verbunden. Vor der Beschreibung wird jedes Blatt von dem mit der Vorbereitung der Blätter für den Druck betrauten Geometer einer genauen Durchsicht und Vergleichung mit den vorhandenen Unterlagen unterzogen. Was die Beschreibung der Karten anlangt, so erfolgt solche in Cursivschrift und der Einheitlichkeit halber von Einer Hand. Eingetragen werden die Flurbuchs- und Hausnummern, die Namen der Strassen, Wege, Plätze, öffentlichen Parks, der Friedhöfe, Gewässer, Brücken, der öffentlichen Gebäude, Verkehrsanstalten oder sonstigen Anlagen, der Denkmäler, Passagen u. s. w.

Für die Kartirung ist ein besonderes Personal vorhanden, doch betheiligen sich während des Winters auch die Detailgeometer daran.

Gegenwärtig sind kartirt:

im	Maassstabe	1:250	33 ha
„	„	1:500	567 „
„	„	1:1000	860 „

E. Die Flächenberechnung.

Berechnungen von Parcellen oder sonstigen Flächen auf Grund der Neuaufnahme haben bisher nur nach Bedarf stattgefunden. Dieselben wurden je nach den Umständen aus Naturmaassen, Coordinaten, durch Abschieben mit dem Kartirungsinstrumente oder mit Hilfe des Coradi'schen Kugelpolarplanimeters bewirkt. Später wird jedenfalls eine allgemeine Parcellenberechnung vorgenommen werden.

F. Die Vervielfältigung der Karten.

Die Frage: in welcher Weise sind die Karten am zweckmässigsten zu vervielfältigen, hat lange Zeit hindurch das Vermessungsbureau beschäftigt. Eine Umschau in verschiedenen Städten zeigt, dass hier Kupferstich, dort Lithographie, anderwärts wieder Autographie zur Anwendung kommt. Meist hängt die Wahl des Verfahrens vom Kostenpunkte ab, der bei einer sehr umfänglichen Vermessung von wesentlicher Bedeutung ist. Der Metallstich ist ohne Zweifel von den drei genannten Verfahren das rationellste, zugleich aber auch das theuerste, so lange es sich nicht um häufige Neuauflagen der Druckblätter mit wenig Aenderungen handelt.

Um nun ein eigenes Urtheil über die Güte und Kosten des Metall-, speciell Zinkstichs zu erlangen, wurde das kartographische Institut von Giesecke & Devrient hier zunächst mit der Anfertigung mehrerer im Maassstabe 1:1000 gezeichneten Probeblätter, sowie mit der photographischen Reduction einer in 1:500 gezeichneten Section auf den vorgenannten Maassstab beauftragt. Es bestand nämlich anfangs die Absicht, sämmtliche Blätter in der einheitlichen Verjüngung 1:1000 drucken zu lassen. Wegen der Reduction wurde auch das Sabel'sche Verfahren in Erwägung gezogen, doch musste hiervon wegen des hiesigen grossen Druckformats Abstand genommen werden. Da sich aus den Probedrucken der Blätter mit Bebauung ergab, dass für die bautechnischen Zwecke der Maassstab 1:1000 zu klein ist, entschied man sich dafür, nur die Blätter der freien Flur in 1:1000, die übrigen in 1:500 zu vervielfältigen. Unter solchen Umständen war allerdings wegen der grossen Blätterzahl an die ausschliessliche Anwendung des Metallstichs nicht zu denken; denn während im Maassstabe 1:1000 der Gesammtplan rund 200 Blätter umfasst, beträgt deren Zahl bei Anwendung beider Maassstäbe nahezu das Doppelte. Es wurde deshalb auch die erheblich billigere Autographie, wie sie in vorzüglicher Weise der hiesige Kartograph A. Müller ausführt, in mehreren Blättern erprobt. Da nun diese Probedrucke hinsichtlich der Genauigkeit und Sauberkeit in der Ausführung den gestochenen Blättern nicht wesentlich nachstanden, auch in der Papierveränderung durch den Druck keinen bemerkenswerthen Unterschied von jenen zeigten, so wählte man für die Verjüngung 1:500 das autographische Druckverfahren.

Für die Darstellung der Situation, Schrift u. s. w. gelten besondere Bestimmungen. Ausser schwarz für Zeichnung und Schrift und einem grauen Tone zur Hervorhebung der Gebäude kommen weitere Farben nicht zur Anwendung. Die Correcturlesung der Probeabzüge besorgt das Vermessungsbureau. Was die Stärke der Auflage eines jeden Blattes betrifft, so betrug diese anfangs 75 Stück. Gegenwärtig ist sie auf 50 Stück herabgesetzt worden; davon wird die Hälfte auf Whatman-Papier gedruckt, hauptsächlich zum Gebrauch in den städtischen Bureaus. Die Druckblätter zeigen im Durchschnitt einen linearen Eingang von 0,8⁰/₀₀.

Die Ausführung der Vervielfältigung war bis vor Kurzem den beiden obengenannten Firmen zu gleichen Theilen übertragen; nach Ablauf des Vertrags ist für die nächsten Jahre mit dem Institut von Giesecke & Devrient allein abgeschlossen worden.

Bis jetzt liegen im Druck vor:

37 Blätter zu je 12 ha im Maassstabe 1:500
16 " " " 48 " " " 1:1000

Der Verkaufspreis beträgt pro Blatt 4 Mk.

Ausser der im Vorstehenden besprochenen Horizontalaufnahme wird sich früher oder später noch ein ausgedehntes Nivellement nöthig machen, das an die nächstgelegenen Höhenmarken des Landesnivellements anzuschliessen ist und den Zweck hat, in allen Theilen des Vermessungsgebietes in hinreichender Zahl genaue und auf die Dauer berechnete Höhenpunkte zu schaffen, auf die alsdann die Detailnivellements für Bau- oder sonstige Zwecke bezogen werden können. Die gegenwärtigen Anschlusspunkte für die nivellitischen Arbeiten im Stadtgebiete, soweit sie nicht mit den oben erwähnten Höhenmarken identisch sind, genügen strengeren Anforderungen nicht, weder bezüglich ihrer Genauigkeit, noch der Art ihrer Festlegung.

Zum Schluss sei noch Einiges über die Stärke und Zusammensetzung des Vermessungspersonals, die Vermessungskosten u. s. w. mitgetheilt.

Bei Beginn der Arbeiten im Jahre 1884 stand nur ein städtischer Vermessungstechniker zur Verfügung, Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Nagel zog deshalb seine Assistenten zur Bearbeitung der Haupttriangulirung herbei. In den Jahren 1885 und 1886 bestand das städtische Neumessungspersonal aus 2 Vermessungsingenieuren; 1887 traten 2 Candidaten der Mathematik und 2 Geometer hinzu. Das Jahr 1888 brachte einen weiteren Zuwachs von 1 Vermessungsingenieur und 3 Geometern. Im folgenden Jahre erreichte der Personalbestand mit 3 Ingenieuren, 2 Mathematikern und 7 Geometern seinen Höhepunkt.

Ende 1889 legte Herr Geh. Reg.-Rath Nagel die Oberleitung der in vollem Gange befindlichen Vermessung nieder, wobei ihm der Rath für die der Stadt Leipzig seit 1884 geleisteten ausgezeichneten Dienste seinen wärmsten Dank aussprach.

Die verantwortliche Leitung der Aufnahme ging nunmehr an den Unterzeichneten über, der bereits 1887 zum Vorstand des Vermessungs-

bureaus ernannt worden war. Im Jahre 1891 sah sich die städtische Tiefbau-Verwaltung, unter deren Oberaufsicht die Aufnahme erfolgt, wegen der bevorstehenden Erschöpfung der bewilligten Geldmittel veranlasst, dem Rathe über das bisher Geleistete und die specielle Verwendung der Mittel eingehenden Bericht zu erstatten, sowie im Anschluss hieran folgende Anträge zu stellen und näher zu begründen:

Der Rath wolle

1) in Anbetracht des Umstandes, dass man es schon jetzt nicht mehr mit der blossen Neumessung, sondern gleichzeitig auch mit Nachtragsmessungen zu thun hat, die von Jahr zu Jahr zunehmen und keine vorübergehende, sondern eine dauernde Ausgabe bilden, beschliessen, künftighin den Aufwand für Herstellung und Fortführung des Stadtplanes als eine ordentliche Ausgabe zu betrachten und ihn als solche auf Grund alljährlicher Feststellung in den Haushaltsplan aufnehmen;

2) das System der ausschliesslichen Hilfsarbeit bei der Stadtvermessung aufheben, statt dessen ein ständiges Vermessungsbureau mit einer Anzahl etatsmässiger Stellen errichten und dasselbe bis auf Weiteres der Tiefbau-Verwaltung unterstellen.

Vorgeschlagen waren zur Etatisirung 7 Geometerstellen und 1 Stelle für einen Rechner mit mathematischer Vorbildung.

Diese Anträge kamen erst 1892 zur Berathung. Der Rath genehmigte sie im Allgemeinen, hielt jedoch mit Rücksicht auf die infolge der Einverleibung der Vororte der Stadt erwachsenen Mehrausgaben eine Beschränkung des seitherigen jährlichen Vermessungsaufwandes für nothwendig und beschloss demgemäss, vorläufig nur 3 neue pensionsberechtigte Stellen zu gründen und das technische Personal der Stadtvermessung von 11 auf 8 Mann zu reduciren. Der Etat für 1893 wurde auf 33 370 *M* Ausgaben und 520 *M* Einnahmen festgesetzt. Die Stadtverordneten nahmen die Rathsvorlage einstimmig an.

Der gegenwärtige Personalbestand ist folgender:

1 gepr. Vermessungsingenieur als Vorstand,
5 Geometer, davon 4 für die Aussenarbeiten,
1 Rechner,
2 Kartirer; 1893 war nur einer vorhanden.

Hierzu kommen noch zwei Schreiber, 6 dauernd beschäftigte Messgehilfen (einschliesslich des Bureaudieners) und 4 vorübergehend beschäftigte.

Beim Entwurf des nächstjährigen Haushaltplanes hat die Tiefbau-Verwaltung beantragt, die Zahl der pensionsberechtigten Stellen bei der Stadtvermessung von 4 auf 7 zu erhöhen.

Der Etat für 1894 beträgt 35 030 *M* in den Ausgaben und 1500 *M* in den Einnahmen. Die Ausgaben setzen sich aus folgenden Posten zusammen:

Besoldungen	10 400	*M*
Hilfsarbeit	20 750	„
Vervielfältigung der Originalpläne	1 300	„
Expeditionsaufwand, Fortkommen u. s. w.	2 200	„
Kranken-, Alters- und Invaliditätsversicherung	380	„
i. Sa.	35 030	*M*

Die Einnahmen bestehen in der Vergütung der für andere Conten der städtischen Verwaltung und für Private gelieferten Arbeiten, sowie in dem Erlös aus den verkauften Druckblättern.

Accordarbeiten sind ausgeschlossen, hingegen werden einzelne Arbeiten, z. B. die Umzeichnung der Feldhandrisse in Ueberstunden ausgeführt.

Die bisherigen Gesammtkosten der Neuaufnahme betragen rund 318 000 *M*; hierin ist der Aufwand für die schon seit 1889 begonnenen Nachträge und für die Vervielfältigung der Karten mit enthalten. Veranschlagt war die ganze Arbeit ohne Berücksichtigung der Ergänzung und Drucklegung mit 230000 *M*, also weit niedriger, als sie in Wirklichkeit kosten wird. Dass sich der Voranschlag als so wenig zutreffend erweist, ist zunächst darauf zurückzuführen, dass ursprünglich eine wesentlich einfachere Vermessung und ein kleinerer Kartenmaassstab (durchgehends 1 : 1000) ins Auge gefasst war; infolgedessen wurden natürlich auch der Kostenberechnung entsprechend niedrigere Einheitssätze zu Grunde gelegt. Hierzu kommt, dass die Kosten des trigonometrischen Netzes (die allein $^1/_4$ der Anschlagssumme betragen), sowie die Schwierigkeiten und Hindernisse bei der Aufmessung der bebauten Stadttheile unterschätzt worden sind, dass ferner seit 1883 die Gehalte und Löhne nicht unerheblich gestiegen sind und innerhalb dieser Zeit auch die Bebauung bedeutende Fortschritte gemacht hat und von Jahr zu Jahr weitere noch unvermessene Flächen in Anspruch nimmt.

Das Stadtvermessungsbureau hat ausser seiner eigentlichen Aufgabe noch zahlreiche Aufträge für den Rath, das Bauamt und andere Verwaltungsstellen zu erledigen, auch übernimmt es gegen die taxmässigen Feldmessergebühren unter gewissen Voraussetzungen Aufträge von Privaten, z. B. die Lieferung von Copiën und Flächenberechnungen von den kartirten Theilen der Neuaufnahme, die Anfertigung von Lageplänen über aufgenommene Parcellen in jedem gewünschten Maassstabe, die Vermessung einzelner Grundstücke, wenn damit zugleich Material für den Stadtplan gewonnen wird.

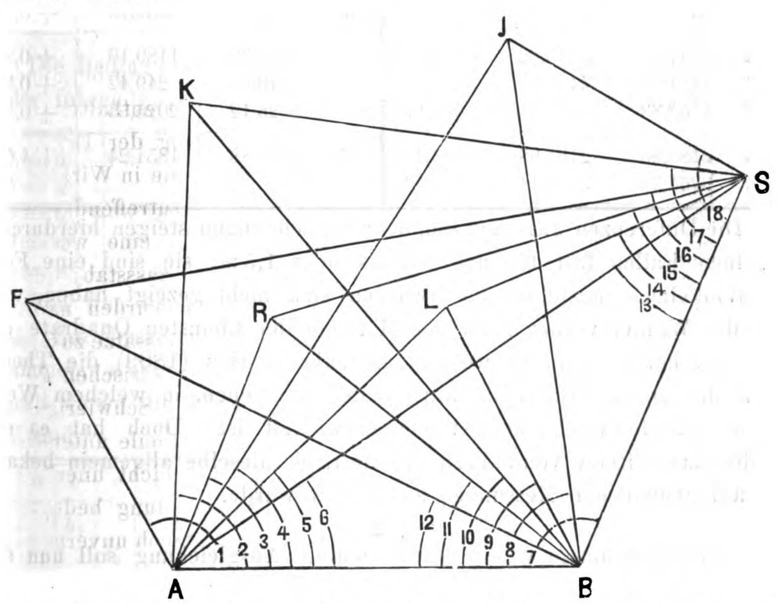
Die Absteckungen und Vermessungen von Strassen, Bauplätzen oder sonstigen Flächen, die Bauflucht- und Höhenangaben, die Anfertigung von Parcellirungsplänen und dergl. werden zur Zeit von den Geometern der Tiefbau-Verwaltung besorgt, doch ist anzunehmen, dass im Laufe der Zeit alle diese Arbeiten dem Stadtvermessungsbureau zugewiesen werden und diesem alsdann eine grössere Selbständigkeit verliehen wird, wie solche beispielsweise das städtische Vermessungsamt zu Dresden schon seit langen Jahren besitzt.

Leipzig, December 1894. *E. Händel,*
Vorstand der Stadtvermessung.

Nachricht über eine vor längerer Zeit ausgeführte Vermessung der Stadt Mannheim.

§ 1.

Im zweiten Decennium des laufenden Jahrhunderts wurde eine Bestimmung der gegenseitigen Lage der hervorragenden Gebäude von Mannheim ausgeführt. Als Basis diente eine Linie auf dem rechten Neckarufer, deren Länge gleich 1687,36 Bad. Fuss (ein solcher = 0,3m) gefunden wurde.



In der Figur bedeuten A und B die Endpunkte der Basis. Die übrigen Punkte sind die Thürme von folgenden Gebäuden:

F reformirte Kirche,	R Rathhaus,
K Kaufhaus,	L lutherische Kirche,
J Jesuitenkirche,	S Sternwarte.

Der Theodolit wurde in A, B und S aufgestellt und auf jedem dieser 3 Punkte die 6 in der Figur bezeichneten Winkel gemessen und ergaben sich für dieselben folgende Werthe:

1 =	118°	8′	13″	7 =	70°	59′	22″	13 =	22°	22′	45″
2 =	106	12	58	8 =	67	47	37	14 =	24	11	23
3 =	106	3	55	9 =	55	23	31	15 =	46	26	21
4 =	89	59	27	10 =	51	20	44	16 =	54	7	2
5 =	88	4	3	11 =	45	7	17	17 =	73	23	35
6 =	86	37	53	12 =	37	12	9	18 =	96	8	0

Die Seiten der 6 Dreiecke, welche AB zur Grundlinie haben, wurden sodann berechnet. Ausserdem wurden unter Benützung der erhaltenen

Werthe von AS und BS die Entfernungen von S bis zu den übrigen Punkten und die obigen Dreiecksseiten nochmals bestimmt, wodurch sich folgende Resultate ergaben:

$$AS = 4190,141\ BF, BS = 4424,203\ BF.$$

Die anderen Werthe sind in der Tafel zusammengestellt.

	Erste Rechnung	Zweite Rechnung	Diff.		Erste Rechnung	Zweite Rechnung	Diff
AF	2467,70	2468,47	— 0.77	AL	2332,57	2337,56	— 0,99
BF	3586,64	3587,33	— 0,69	BL	2832,91	2832,87	+ 0,04
AK	3452,31	3450,08	+ 2,23	SF	2452,58	2452,26	+ 0,32
BK	4244,90	4245,62	— 0,72	SK	1489,39	1489,10	+ 0,29
AJ	4131,82	4127,32	+ 4,50	SJ	249,95	249,42	+ 0,53
BJ	4462,83	4457,84	+ 4,99	SR	2026,12	2025,55	+ 0,57
AR	2480,86	2481,98	— 1,12	SL	1858,88	1854,24	+ 4,64
BR	3364,33	3365,14	— 1,81				

Die Differenzen zwischen den beiden Rechnungen steigen hierdurch in einzelnen Fällen fast bis auf 5 Fuss oder 1,5 m; sie sind eine Folge der Winkelmessungsfehler und würden sich nicht gezeigt haben, wenn man die Winkel vorher nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen hätte. Nun ist wohl einige Jahre vorher (1809) die Theoria motus des grossen Gauss im Buchhandel erschienen, in welchem Werke die angeführte Rechnungsmethode entwickelt ist. Doch hat es eine ziemlich lange Reihe von Jahren gedauert, bis dieselbe allgemein bekannt und auf geodätische Messungen angewandt wurde.

§ 2.

Die am Schlusse von § 1 angedeutete Ausgleichung soll nun ausgeführt werden.

Ein Blick auf die Figur zeigt, dass durch die Basis und die 12 an den Punkten A und B liegenden Winkel die Lage aller übrigen Punkte bestimmt ist. Daher sind die 6 Winkel 13, 14...18 als überschüssig gemessene Stücke zu betrachten, wonach also auch 6 Bedingungsgleichungen bestehen, nämlich:

$$6 + 7 + 13 - 180^0 = 0 \qquad \frac{\sin 3 \sin 13 \sin (7 - 11 + 15)}{\sin 6 \sin 15 \sin (3 + 11)} = 1$$

$$\frac{\sin 1 \sin 13 \sin (7 - 12 + 16)}{\sin 6 \sin 16 \sin (1 + 12)} = 1 \qquad \frac{\sin 4 \sin 13 \sin (7 - 8 + 18)}{\sin 6 \sin 18 \sin (4 + 8)} = 1$$

$$\frac{\sin 2 \sin 13 \sin (7 - 10 + 17)}{\sin 6 \sin 17 \sin (2 + 10)} = 1 \qquad \frac{\sin 5 \sin 13 \sin (7 - 9 + 14)}{\sin 6 \sin 14 \sin (5 + 9)} = 1$$

Die Werthe der Winkel in diese Gleichungen eingesetzt, ergeben die Widersprüche $w_1, w_2 \ldots w_6$. Um alle w in Seeunden ausgedrückt zu erhalten, schreiben wir sie in der folgenden üblichen Weise an:

$$w_1 = 6 + 7 + 13 - 180^0 = 0$$

$$w_2 = \frac{\rho}{M} \log \frac{\sin 1 \sin 13 \sin (7 - 12 + 16)}{\sin 6 \sin 16 \sin (1 + 12)} = -39,771\,665''$$

$$\frac{\rho}{M} = 474\,942{,}3''$$

$$w_3 = \frac{\rho}{M} \log \frac{\sin 2 \sin 13 \sin (7 - 10 + 17)}{\sin 6 \sin 17 \sin (2 + 10)} = -35{,}373\,700''$$

$$w_4 = \frac{\rho}{M} \log \frac{\sin 3 \sin 13 \sin (7 - 11 + 15)}{\sin 6 \sin 15 \sin (3 + 11)} = -49{,}707\,461''$$

$$w_5 = \frac{\rho}{M} \log \frac{\sin 4 \sin 13 \sin (7 - 8 + 18)}{\sin 6 \sin 18 \sin (4 + 8)} = +230{,}674\,712''$$

$$w_6 = \frac{\rho}{M} \log \frac{\sin 5 \sin 13 \sin (7 - 9 + 14)}{\sin 6 \sin 14 \sin (5 + 9)} = -32{,}205\,835''$$

§ 3.

Die Bedingungsgleichungen für die Winkelverbesserungen erscheinen in der folgenden Form:

$$0 = w_1 + a_1 v_1 + a_2 v_2 + a_3 v_3 + \ldots\ldots\ldots + a_{17} v_{17} + a_{18} v_{18}$$
$$0 = w_2 + b_1 v_1 + b_2 v_2 + b_3 v_3 + \ldots\ldots\ldots + b_{17} v_{17} + b_{18} v_{18}$$
$$0 = w_3 + c_1 v_1 + c_2 v_2 + c_3 v_3 + \ldots\ldots\ldots + c_{17} v_{17} + c_{18} v_{18}$$
$$0 = w_4 + d_1 v_1 + d_2 v_2 + d_3 v_3 + \ldots\ldots\ldots + d_{17} v_{17} + d_{18} v_{18}$$
$$0 = w_5 + e_1 v_1 + e_2 v_2 + e_3 v_3 + \ldots\ldots\ldots + e_{17} v_{17} + e_{18} v_{18}$$
$$0 = w_6 + f_1 v_1 + f_2 v_2 + f_3 v_3 + \ldots\ldots\ldots + f_{17} v_{17} + f_{18} v_{18}$$

Von den Coefficienten $a, b, c \ldots f$ ist eine grosse Anzahl gleich Null. Zur besseren Uebersicht stellen wir sie in der folgenden Tafel zusammen, wobei nur die wirklichen Werthe angeführt sind, während überall da,wo die Fächer leer geblieben, die betreffenden Werthe gleich Null sind.

	a	b	c	d	e	f
1		b_1				
2			c_2			
3				d_3		
4					e_4	
5						f_5
6	a_6	b_6	c_6	d_6	e_6	f_6
7	a_7	b_7	c_7	d_7	e_7	f_7
8					e_8	
9						f_9
10			c_{10}			
11				d_{11}		
12		b_{12}				
13	a_{13}	b_{13}	c_{13}	d_{13}	e_{13}	f_{13}
14						f_{14}
15				d_{15}		
16		b_{16}				
17			c_{17}			
18					e_{18}	

Man findet ohne Schwierigkeit:

$$a_6 = 1, \; a_7 = 1, \; a_{13} = 1$$

$b_1 = \cot 1 - \cot (1 + 12) = 1{,}6584$

$b_6 = -\cot 6 = -0{,}0589$

$b_7 = \cot (7 - 12 + 16) = 0{,}0392$

$b_{12} = -\cot(7 - 12 + 16) - \cot(1 + 12) = 2{,}1540$

$b_{13} = \cot 13 = 2{,}4287$

$b_{16} = \cot (7 - 12 + 16) - \cot 16 = -0{,}6842$

$c_2 = \cot 2 - \cot (2 + 10) = 2{,}1308$

$c_6 = -\cot 6 \ldots\ldots\ldots = -0{,}0589$

$c_7 = \cot (7 - 10 + 17) = -0{,}0531$

$c_{10} = -\cot(7 - 10 + 17) - \cot(2 + 10) = 2{,}4747$

$c_{13} = \cot 13 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 2{,}4287$

$c_{17} = \cot (7 - 10 + 17) - \cot 17 = -0{,}3513$

$d_3 = \cot 3 - \cot(3+11) = 1{,}5300$
$d_6 = -\cot 6 = -0{,}0589$
$d_7 = \cot(7-11+15) = 0{,}3190$
$d_{11} = -\cot(7-11+15) - \cot(3+11) = 1{,}4990$
$d_{13} = \cot 13 = 2{,}4287$
$d_{15} = \cot(7-11+15) - \cot 15 = -0{,}6320$

$e_4 = \cot 4 - \cot(4+8) = 2{,}4487$
$e_6 = -\cot 6 = -0{,}0589$
$e_7 = \cot(7-8+18) = -0{,}1643$
$e_8 = -\cot(7-8+18) - \cot(4+8) = 2{,}6128$
$e_{13} = \cot 13 = 2{,}4287$
$e_{18} = \cot(7-8+18) - \cot 18 = -0{,}0568$

$f_5 = \cot 5 - \cot(5+9) = 1{,}3831$
$f_6 = -\cot 6 = -0{,}0568$
$f_7 = \cot(7-9+14) = 1{,}2008$

$f_9 = -\cot(7-9+14) - \cot(5+9) = 0{,}1486$
$f_{13} = \cot 13 = 2{,}4287$
$f_{14} = \cot(7-9+14) - \cot 14 = -1{,}0254.$

Berechnung der Coefficienten der Normalgleichungen.

$$[aa] = 1+1+1 = 3{,}0$$
$$[ab] = b_6 + b_7 + b_{13} = 2{,}4090$$
$$[ac] = c_6 + c_7 + c_{13} = 2{,}3167$$
$$[ad] = d_6 + d_7 + d_{13} = 2{,}6888$$
$$[ae] = e_6 + e_7 + e_{13} = 2{,}2055$$
$$[af] = f_6 + f_7 + f_{13} = 3{,}5706$$
$$[bb] = b_1^2 + b_6^2 + \ldots + b_{16}^2 = 13{,}7617$$
$$[bc] = b_6 c_6 + b_7 c_7 + b_{13} c_{13} = 5{,}9000$$
$$[bd] = b_6 d_6 + b_7 d_7 + b_{13} d_{13} = 5{,}9146$$
$$[be] = b_6 e_6 + b_7 e_7 + b_{13} e_{13} = 5{,}8957$$
$$[bf] = b_6 f_6 + b_7 f_7 + b_{13} f_{13} = 5{,}9492$$
$$[cc] = c_2^2 + c_6^2 + \ldots + c_{17}^2 = 16{,}6927$$
$$[cd] = c_6 d_6 + c_7 d_7 + c_{13} d_{13} = 5{,}8852$$
$$[ce] = c_6 e_6 + c_7 e_7 + c_{13} e_{13} = 5{,}9108$$
$$[cf] = c_6 f_6 + c_7 f_7 + c_{13} f_{13} = 5{,}8383$$
$$[dd] = d_3^2 + d_6^2 + \ldots + d_{15}^2 = 10{,}9912$$
$$[de] = d_6 e_6 + d_7 e_7 + d_{13} e_{13} = 5{,}8497$$
$$[df] = d_6 f_6 + d_7 f_7 + d_{13} f_{13} = 6{,}2852$$
$$[ee] = e_4^2 + e_6^2 + \ldots + e_{18}^2 = 18{,}7552$$
$$[ef] = e_6 f_6 + e_7 f_7 + e_{13} f_{13} = 5{,}7048$$
$$[ff] = f_5^2 + f_6^2 + \ldots + f_{14}^2 = 10{,}3307.$$

Normalgleichungen.

$$3{,}0\,k_1 + 2{,}4090\,k_2 + 2{,}3167\,k_3 + 2{,}6888\,k_4 + 2{,}2055\,k_5 + 3{,}5706\,k_6 + 0 = 0$$
$$2{,}4090\,k_1 + 13{,}7617\,k_2 + 5{,}9000\,k_3 + 5{,}9146\,k_4 + 5{,}8957\,k_5 + 5{,}9492\,k_6 - 39{,}771\,665 = 0$$
$$2{,}3167\,k_1 + 5{,}9000\,k_2 + 16{,}6927\,k_3 + 5{,}8852\,k_4 + 5{,}9108\,k_5 + 5{,}8383\,k_6 - 35{,}373\,700 = 0$$

$$2{,}6888\,k_1 + 5{,}9146\,k_2 + 5{,}8852\,k_3 + 10{,}9912\,k_4 + 5{,}8497\,k_5 + 6{,}2852\,k_6 - 49{,}707\,461 = 0$$

$$2{,}2055\,k_1 + 5{,}8957\,k_2 + 5{,}9108\,k_3 + 5{,}8497\,k_4 + 18{,}7552\,k_5 + 5{,}7048\,k_6 + 230{,}674\,124 = 0$$

$$3{,}5706\,k_1 + 5{,}9492\,k_2 + 5{,}8383\,k_3 + 6{,}2852\,k_4 + 5{,}7048\,k_5 + 10{,}3307\,k_6 - 32{,}205\,835 = 0.$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen ergeben sich die Werthe:

$$k_1 = -7{,}71905 \qquad k_3 = 2{,}80427 \qquad k_5 = -18{,}31401$$
$$k_2 = 4{,}36040 \qquad k_4 = 8{,}52709 \qquad k_6 = 6{,}61519$$

§ 4.

Berechnung der Winkelverbesserungen.

$$v_1 = b_1\,k_2 = 7{,}2313 \qquad v_2 = c_2\,k_3 = 5{,}9753$$
$$v_4 = e_4\,k_5 = -44{,}8455 \qquad v_5 = f_5\,k_6 = 9{,}1495$$
$$v_9 = f_9\,k_6 = 0{,}9830 \qquad v_{10} = c_{10}\,k_3 = 6{,}9397$$
$$v_{12} = b_{12}\,k_2 = 9{,}3923 \qquad v_{14} = f_{14}\,k_6 = -6{,}7832$$
$$v_{16} = b_{16}\,k_2 = -2{,}9834 \qquad v_{17} = c_{17}\,k_3 = -0{,}9851$$

$$v_3 = d_3\,k_4 = 13{,}0464$$
$$v_8 = e_8\,k_5 = -47{,}8508$$
$$v_{11} = d_{11}\,k_4 = 12{,}7821$$
$$v_{15} = d_{15}\,k_4 = -5{,}8391$$
$$v_{18} = e_{18}\,k_5 = 1{,}0402$$

$$v_6 = k_1 + b_6\,k_2 + c_6\,k_3 + d_6\,k_4 + e_6\,k_5 + f_6\,k_6 = -7{,}9542$$
$$v_7 = k_1 + b_7\,k_2 + c_7\,k_3 + d_7\,k_4 + e_7\,k_5 + f_7\,k_6 = 5{,}9755$$
$$v_{13} = k_1 + b_{13}\,k_2 + c_{13}\,k_3 + d_{13}\,k_4 + e_{13}\,k_5 + f_{13}\,k_6 = 1{,}9786$$

Bildet man die Summe der Quadrate der v und ebenso die Summe $k_1\,w_1 + k_2\,w_2 + \ldots\ldots + k_6\,w_6$, so findet sich

$$[v\,v] = 5132{,}45 \quad [k\,w] = -5134{,}10.$$

Die Bedingung $[v\,v] + [k\,w] = 0$ ist daher nicht genau erfüllt, was darauf hinweist, dass da oder dort ein kleiner Rechnungsfehler begangen wurde. Doch ist der Fehler nicht so gross, dass dadurch eine wesentliche Aenderung in den Resultaten herbeigeführt würde.

Die ausgeglichenen Werthe der Winkel sind daher:

1 =	118°	8′	20,23″	7 =	70°	59′	27,98″	13 =	22°	22′	46,98″
2 =	106	13	3,98	8 =	67	46	49,15	14 =	24	11	16,22
3 =	106	4	8,05	9 =	55	23	31,98	15 =	46	26	15,61
4 =	89	58	42,15	10 =	51	20	50,94	16 =	54	6	59,02
5 =	88	4	12,15	11 =	45	7	29,78	17 =	73	23	34,01
6 =	86	37	45,05	12 =	37	21	18,39	18 =	96	8	1,04

Der mittlere Fehler einer Winkelmessung findet sich:

$$m = \sqrt{\frac{[v\,v]}{6}} = \pm 29{,}25''$$

§ 5.

Die Dreiecksseiten lassen sich nun ohne Widerspruch berechnen und ergeben folgende Resultate.

AS = 4190,09	AJ = 4126,88	FS = 2452,46
BS = 4424,19	BJ = 4457,92	KS = 1489,33
AF = 2468,28	AR = 2481,58	JS = 251,12
BF = 3587,20	BR = 3365,03	RS = 2025,97
AK = 3452,92	AL = 2332,73	LS = 1859,02
BK = 4245,50	BL = 2832,61	

Darmstadt, November 1894. *Dr. Nell.*

Kleinere Mittheilung.

Berechnung der rechtwinkligen Coordinaten x, y aus den geographischen Coordinaten φ, λ.

In der preussischen Anweisung IX vom 25. October 1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters, erste Ausgabe, Berlin 1881 und zweite Ausgabe 1894, wird zur Berechnung der rechtwinkligen sphärischen Coordinaten aus geographischen Coordinaten ein trigonometrisches Formular 6 und Regeln dazu gegeben (S. 146—151 der zweiten Ausgabe), deren Anwendung gewisse Hülfstafeln erfordert, welche der Anweisung IX nicht beigegeben sind.

Es ist nun seit Jahren von den verschiedensten Seiten, zuletzt auch in der 4. Localversammlung des Hannoverschen Landmesser-Vereins am 16. Februar 1895, der Wunsch ausgesprochen worden, diese Tafeln möchten durch einen Nachtrag der Anweisung IX beschafft werden können.

Jedenfalls ist das Fehlen jener Tafeln ein Mangel der amtlichen Anweisung, dessen Aussprechen vielleicht Veranlassung zur Beseitigung desselben geben könnte. Aus diesem Grunde bringen wir die im Hannoverschen Landmesser-Verein am 16. Februar d. J. geführte Erörterung hier zur Mittheilung.

Bücherschau.

Uebersichtsplan von Berlin in 1:4000.

Das Bedürfniss gedruckter Flurkarten und Städtekarten, welchem in Bayern und Würtemberg schon längst für das ganze Land mit Plänen in 1:5000 und 1:2500 entsprochen wird, hat in Norddeutschland bei manchen Stadtvermessungen zur Herausgabe gedruckter und allgemein zugänglicher Karten geführt, und als vortreffliches Beispiel hierfür haben

wir die ersten Blätter der Karten von Berlin in 1:4000 vor Augen. Dieselbe wird nach den neu vermessenen städtischen Specialplänen gezeichnet, im Geographischen Institut Jul. Straube, Berlin (SW. 61) in Kupfer gestochen und mittels eines demselben patentirten Druckverfahrens (D. R.-P. 52750) in Originalgrösse, d. h. ohne Verzerrung, gedruckt. Die Karte wird in 8 Farben ausgeführt, nämlich Situation und Schrift schwarz, Staats- und städtische Gebäude dunkelgrau, private Anstalten, Theater u. s. w. mittelgrau, Privat-Häuser hellgrau, Strassen und Plätze gelb, Wasser blau, Eisenbahn violett, Park, Friedhöfe, Schmuckplätze etc. grün. Die Blätter enthalten die durch starke Linien hervorgehobenen Besitzstandsgrenzen (Umfang) der Grundstücke mit deren Baulichkeiten.

Das ganze Werk gelangt in etwa 45 Blättern (Bildfläche 30 $\times$ 40 cm) zur Ausgabe, welche in Zwischenräumen von je zwei Monaten erscheinen sollen. Das erste fertige Blatt — Plan IV A — nebst Netzplan der Eintheilung von Berlin 1:4000 wurde noch im Jahre 1894 ausgegeben.

Der Preis jedes Blattes, welches von der Verlagshandlung, sowie durch alle Buchhandlungen zu beziehen ist, beträgt 2 Mk.

Zur Einzeichnung der verschiedenen technischen Projecte geeignete Blätter in Schwarzdruck (ohne Farben) werden zum Preise von 1 Mk. 80 Pf. ausgegeben.

Dazu gehört ein Netzplan der Eintheilung von Berlin.

Das zweite Blatt I A, erschien soeben im Januar d. J. und die übrigen 43 Blätter werden in kurzen Zeiträumen nachfolgen. Dieses zweite Blatt I A, das sich in seiner vorzüglichen Ausführung in Kupferstich und seinen wirkungsvollen Farbentönen genau dem vor einigen Monaten erschienenen ersten Blatte IV A anpasst und auch dessen Fortsetzung nach Osten hin bildet, umfasst den Stadttheil, der von der Friedenstrasse, dem Friedrichshain (theilweise) im Norden, der Straussberger- und Lichtenbergerstrasse im Osten, der Grossen Frankfurterstrasse, dem Kgl. Polizei-Präsidium im Süden, begrenzt wird.

Der Berliner Stadtvermessung liegt bekanntlich ein Coordinatensystem zu Grunde, dessen Nullpunkt der Rathhausthurmknopf von Berlin ist, mit der $+ x$-Achse nach Norden (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1881, S. 11—21), und dem entsprechend hat jedes Blatt der besprochenen Karte eine quadratische Eintheilung von 400 m Seite, nämlich 12 Quadrate, mit Angabe der x und der y, so dass man also Punkte nach Coordinaten eintragen und abstechen kann (etwa auf 1 m genau, indem 1 m natürliches Maass = 0,25 mm Kartenmaass ist).

Diese schöne Karte kommt einem dringenden Bedürfnisse entgegen, sowohl beim grossen Publicum als auch in den Kreisen der Techniker. Es ist deswegen mit Sicherheit zu erwarten, dass die Karte alsbald weiteste Verbreitung finden wird. *J.*

Vereinsangelegenheiten.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, die Mitgliederbeiträge pro 1985 bis zum

10. April d. J.

an den Unterzeichneten einzusenden, nach diesem Termine die Einsendung aber zu unterlassen, weil später den Satzungen gemäss die Einziehung durch Postnachnahme erfolgen wird.

Cassel, den 22. Januar 1895.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

A. Hüser,
Königl. Oberlandmesser (Murhardstr. 19 b).

Berichtigungen.

In der Mittheilung von Doll über die optische Werkstätte von Zeiss in Jena auf Seite 120, 4. Zeile von oben soll stehen Fraunhofer statt Frauenhofer.

In Heft 21 Seite 624 des vor. Jahrganges 1894 dieser Zeitschrift ist unter den „neuen Schriften über Vermessungswesen“ auch Nachtrag 6 (1894) zu Heft V der Auszüge der Nivellements der trigonom. Landesaufnahme aufgeführt. Da ich auf buchhändlerischem Wege, wie die früher bezogenen Nachträge, diesen Nachtrag Nr. 6 nicht erhalten konnte, habe ich bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme angefragt und die Antwort erhalten, dass ein 6. Nachtrag zu Heft V des „Auszuges aus den Nivellements der trigonometrischen Abtheilung“ nicht erschienen ist. Die Anzeige in Heft 21 der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1894, enthält also einen Druckfehler, indem zu lesen ist: „Heft IV anstatt Heft V“.

Dresden, den 24. Februar 1895.

Hauptmann,
Staatsbahn-Ingenieur.

Aufgabe.

Würde ein Landmesser irgend ein Instrument zum Abstecken von constanten oder zum Messen von beliebigen Horizontalwinkeln für brauchbar erklären, bei dessen Benutzung er Fehlern in wechselnden Beträgen, oft bis zu 1°, ausgesetzt ist? Wohl nicht. Wo verfährt er aber trotzdem meist so, als ob das zulässig wäre, und wie ist abzuhelfen? *H.*

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover Steuer-Rath in München.

1895. Heft 6. Band XXIV.

15. März.

Die Haupttriangulation für den Stadtkreis Remscheid.

Bei der Ausführung dieser Triangulirung sind hauptsächlich 2 Gesichtspunkte maassgebend gewesen, einmal der, sie von vornherein für eine Neumessung des gesammten Stadtkreises (3200 ha) einzurichten und zweitens der, sie und alle nachfolgenden Arbeitsstadien mit derjenigen Genauigkeit auszuführen, wie sie für gute Vermessungen üblich und mit Rücksicht auf den hohen Bodenwerth in den Städten und in ihrer Nähe auch erforderlich ist. Diese Genauigkeit kann man erfahrungsgemäss mit einfachen Mitteln, wenn diese nur sorgfältig und sachgemäss in Anwendung genommen werden, erzielen.

Um kurz das Verfahren bei unserer Triangulation zu kennzeichnen, bemerken wir nur, dass wir die vom Professor Jordan im ersten Hefte 1892 dieser Zeitschrift ausgesprochenen Grundsätze sowie die Vorschriften der Landesaufnahme für die zweite Ordnung im wesentlichen adoptirt haben. So die Anordnung der Beobachtungen, die Arten der Signalisirung durch Pyramiden, deren wir 26 zu bauen hatten, so das Herunterbringen des am Zielzapfen oder an der Zielstange befindlichen Zielpunktes auf den Stein und sein Festlegen daselbst zum Centrum u. s. w. u. s. w. Noch möchte zu erwähnen sein, dass in eine Beobachtungsreihe nie mehr als 7 Objecte aufgenommen worden sind und dass es fast ausnahmslos*) gelungen ist, diese Reihen voll zu beobachten. Das Zusammenfügen aller auf einem Stationspunkte beobachteten Gruppen erfolgte stets nur durch eine Richtung nach einem gut belegenen Thurmpunkte aus der zweiten Ordnung.**) Auch das Sammeln im Stationscentrum konnte stets im Anschluss an diese Richtung erfolgen.

Die Beobachtungen im Netze dritter Ordnung sind durchweg in 6 Sätzen — jeder Satz ist das Mittel aus Hin- und Rückgang — und zwar die ersten 3 in Fernrohrlage I, die letzten 3 in Fernrohrlage II, erfolgt mit einem kleinen fünfzölligen Mikroskoptheodolit. Dieser ist

*) Eventuell nachgeholt in der betreffenden Kreis-Fernrohr- und Mikrometerlage.

**) Erste und zweite Ordnung gegeben in der Verbindungstriangulation.

derselbe, den Dr. Reinhertz in seinem Werke „die Verbindungstriangulation" auf Seite 6 beschreibt und der in den Jahren 1881 bis 1883 bei jener Triangulation verwandt wurde. Seitens der Kataster-Inspection Düsseldorf wurde derselbe dem Verfasser bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür dieser hier seinen ergebensten Dank wiederholt. Dr. Reinhertz weist nun schon in dem ebengenannten Werke auf Grund einer sorgfältigen Discussion des Beobachtungsmaterials nach, dass das in Rede stehende Instrument mit erheblichen Fehlern der Mikrometer- und der Kreistheilung behaftet ist, wie auch eine Untersuchung unsererseits bestätigte. Mittlerweile, d. h. von 1883—1893, hat sich aber, wohl infolge vielfachen Gebrauchs und zu häufigen Anfassens des offenen Kreises mit feuchten Händen, noch ein weiterer Fehler den schon genannten hinzugesellt: Es haben nämlich viele Theilstriche ein Aussehen angenommen, etwa einem Tuschestrich vergleichbar, der mit einer Ziehfeder auf weichem Holze gezogen wird. Um dieser beregten Umstände willen hielten wir einen Fall für gekommen, wie ihn General Schreiber streift, wenn er auf Seite 239 dieser Zeitschrift, 1878, Folgendes sagt: „.... Hiernach würde es sich unbedingt empfehlen, jeden Winkel nur einmal in jeder Kreislage zu beobachten, wenn man sich dadurch nicht des Vortheiles sehr nützlicher Controlen entäusserte, die eine zweimalige Beobachtung bietet. Es mag jedoch dahin gestellt bleiben, ob es nicht zweckmässig ist, auf diese Controlen zu Gunsten einer grösseren Oekonomie der Einstellungen oder einer erhöhten Genauigkeit der Resultate zu verzichten." Genug, wir gelangten aus derartigen Erwägungen zu der Ansicht, den Kreis nicht nur wie üblich nach jedem Satze, sondern nach jeder Reihe verstellen zu müssen und regelten dann genau so die Verstellung der Mikroskoptrommeln. Auf die Zweckmässigkeit dieser Anordnung macht Dr. Reinhertz im Jahrgang 1887 dieser Zeitschrift und vor ihm schon Zachariä in „Geodätische Hauptpunkte" aufmerksam. In jedem Mikroskop wurden 2 Striche eingestellt.

Bekanntlich lassen sich für jede Anschlusstriangulation 3 mittlere Richtungsfehler für eine beliebige Gewichtseinheit, wir nehmen als solche das Gewicht des Richtungsmittels, berechnen, wobei im Allgemeinen sein wird:

$$m_1 < m_2 < m_3 \tag{1}$$

wenn m_1 der aus dem Vergleichen der Stationsbeobachtungen, m_2 der aus den Dreieckswidersprüchen und m_3 der nach der Punkt- oder Netzausgleichung berechnete mittlere Fehler ist. Wegen (1) können sie aber nicht Functionen derselben Fehlerquellen sein und in der That haben wir in m_1 nur den Einfluss der bei den Beobachtungen waltenden und durch keine Beobachtungsanordnung zu vermeidenden zufälligen Fehler zu sehen, während wir in $\varphi_1 = \sqrt{m_2^2 - m_1^2}$ den Einfluss der begangenen Excentricitätsfehler im weiteren Sinne, in $\varphi_2 = \sqrt{m_3^2 - m_2^2}$ den Einfluss des Rechnungsganges und der Fehler der gegebenen

Punkte, in $\varphi_3 = \sqrt{m_3^2 - m_1^2}$ den Einfluss dieser und der Excentricitätsfehler haben. Neben dem mittleren Punktfehler $Mp = \sqrt{Mx^2 + My^2}$ ist m_3 derjenige mittlere Fehler, dessen Kenntniss für den weiteren Anschluss unbedingt erforderlich ist. Doch ist die Kenntniss von m_1 und die Art seiner Ermittelung sowie die Kenntniss von m_2 um deswillen nicht minder werthvoll, weil erst der Vergleich der 3 Grössen m_1, m_2 und m_3 unser Augenmerk auf alle Fehlerquellen lenkt und uns damit lehrt, unsere Beobachtungen zweckentsprechend anzulegen.

Das Netz dritter Ordnung enthält 13 Neupunkte, die durchschnittliche Länge der Visuren beträgt 5 km, die durchschnittliche Anzahl der bestimmenden Visuren pro Punkt 10. Der mittlere Punktfehler Mp ist gleich 23 mm, wobei aber bemerkt werden muss, dass er nur aus einer Doppelpunkteinschaltung und 5 Einzeleinschaltungen berechnet worden ist. Ihn auch aus der diesen Punkteinschaltungen vorangehenden Netzausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen von 6 Neupunkten zu berechnen, war uns doch zu umständlich. Ferner ist:

$$m_1 = \begin{cases} 1{,}11'' \\ 0{,}93'' \\ 0{,}65'' \end{cases} \qquad m_2 = 0{,}80'' \qquad m_3 = 1{,}98''$$

der erste Werth 1,11″ für m_1 ist gefunden worden aus dem Vergleichen der Satzmittel mit den Richtungsmitteln, er ist das quadratische Mittel aller der für jeden Standpunkt einer jeden Station berechneten mittleren Fehler. Er ist ursprünglich nur für den Feldgebrauch berechnet, die Art seiner Ermittelung nicht einwandsfrei, auch entspricht letztere keineswegs der eingangs gegebenen Definition von m_1. Erstens ist er nämlich nicht getrennt aus den Beobachtungsgruppen, wie sie thatsächlich genommen worden sind, sondern gemeinsam aus sämmtlichen Gruppen eines Stationspunktes nach ihrem Zusammenfügen durch die gemeinsame Nullrichtung berechnet worden, er ignorirt also die Verschiedenheit der Orientirungsfehler von Gruppe zu Gruppe. Zweitens ist er aber auch noch nach der Art seiner Berechnung behaftet mit den Kreis-Mikrometer- und Projectionsfehlern des Instrumentes, während wir doch wohl annehmen dürfen, dass durch das Messen einer jeden Richtung in 12 symmetrisch zu einander liegenden Kreisständen und Mikrometerstellungen der regelmässige Theil der Theilungs- und die periodischen Mikrometerfehler, genau so wie durch andere Anordnung die Projectionsfehler, im Endresultat als eliminirt zu betrachten sind. Aus diesen Darlegungen ergiebt sich, dass $m_1 = 1{,}11''$ zu gross und zwar in Anbetracht der obwaltenden Umstände viel zu gross gefunden sein muss. Der zweite Werth 0,93″ für m_1 dagegen ist das quadratische Mittel aller Einzelwerthe m, wie sie aus den gleichartigen Beobachtungsgruppen berechnet worden sind, nachdem in diesen zuvor, behufs Elimination der Projectionsfehler, Satz 1 mit 4, 2 mit 5, 3 mit 6 gemittelt worden war.

Projectionsfehler sind also in 0,93″ nicht enthalten, auch haben bei seiner Berechnung die Orientirungsfehler ihre richtige Würdigung erfahren, aber von den regelmässigen Kreis-, den periodischen Mikrometerfehlern wird er noch nicht ganz befreit sein, wenngleich deren Einfluss zweifellos herabgemindert worden ist.

Leider haben wir uns infolge des Verstellens von Kreis und Mikrometer zwischen Hin- und Rückgang des Vortheils entäussert, den nackten Beobachtungsfehler aus eigenen Beobachtungen berechnen zu können, doch helfen wir uns, wir finden ihn nämlich für dasselbe Instrument auf Seite 32 der Verbindungstriangulation angegeben und zwar aus Richtungsbeobachtungen. Er ist, bezogen auf unsere Gewichtseinheit, 0,50″. Erhöhen wir diesen Werth mit Rücksicht auf zurückgebliebene zufällige Kreis- und Mikrometerfehler auf 0,65″, wodurch wir diesen Fehlern einen mittleren Beitrag zum Fehler einer einmaligen Richtungsbeobachtung von $\sqrt{(0{,}65^2 - 0{,}50^2)\ 12} = 1{,}44''$ einräumen, so glauben wir die durch die Stationsausgleichung thatsächlich erreichte Genauigkeit durch diesen Werth (0,65″) für m_1 genügend sicher zu charakterisiren. Wohl sind wir uns des berechtigten Einwandes bewusst, der sofort erhoben werden kann, nämlich des, dass ein und dasselbe Instrument oder 2 Instrumente gleicher Güte in den Händen zweier Beobachter durchaus nicht gleiche nackte Beobachtungsfehler für eine und dieselbe Gewichtseinheit bedingen. Eine kräftige Stütze für das Zutreffende unserer Annahme finden wir aber in der guten, der Erfahrung entsprechenden Anpassung des Werthes 0,65″ an den für m_2 aus 23 Dreieckswidersprüchen berechneten Werthe 0,80″. Vergleicht man diesen Werth mit dem entsprechenden in der mit demselben Instrumente ausgeführten Verbindungstriangulation*) unter Beachtung aller hier und dort waltenden Momente, so wird man zugeben müssen, dass $m_1 = 0{,}65''$ nicht zu niedrig bemessen ist. Die Dreiecke verbreiten sich gleichmässig über alle Verhältnisse und ihre Widersprüche sind folgende: — 0,89. + 1,43. + 2,77. + 1,65. — 3,11. — 2,32. + 3,61. + 0,33. + 1,84. + 0,67. — 1,29. + 0,24. + 0,66. — 1,59. — 2,01. — 0,48. + 0,75. — 0,09. — 0,46. + 5,12. — 1,32. — 1,16 und — 1,99; in Rücksicht auf zahlreiche Thurmeinstellungen und viele Centrirungen befriedigende Werthe.

Was die Centrirungen anbetrifft, so wurde sowohl im Netze dritter als in dem der vierten Ordnung beim Bau der Pyramiden, von denen 26 gebaut wurden, auf scharfe Centrirung des Zieles zu Gunsten der Standfestigkeit des Signals deswegen verzichtet, weil der Bau erst nach der Vermarkung der Punkte erfolgte. In allen Fällen gelang es aber

*) Erste Ordnung: $m_1 = 0{,}60''$ $m_2 = 0{,}88''$ $m_3 = 0{,}95''$ $Mp = 68$ mm, durchschnittliche Länge der Seiten 20 km. Wenn als Gewichtseinheit das Gewicht für die Doppelmessung einer Richtung im Hin- und Rückgang genommen wird, dann Normalgewicht 12. Kreis zwischen jedem Satze verstellt, Mikrometer dagegen nicht. Zweite Ordnung: $m_3 = 1{,}21''$ Normalgewicht 8.

mühe- und zwanglos, den Zielpunkt über der Steinfläche zu halten. Ausser den kleinen, aus diesem Umstande resultirenden Excentricitäten, deren grösste 0,133 m betrug, hatten wir in beiden Netzen noch zahlreiche grosse, bis zu 60 m, auf den Stationen. Diese Linien wurden viermal mit der nöthigen Vorsicht und den erforderlichen Hilfsmitteln mit Fünfmeterlatten etwa so gemessen, wie die Messung der Polygonseiten bei der Züricher Stadtvermessung*) vollzogen worden ist. Die Latten dienten aber lediglich zum Transport der zu ermittelnden Längen von der Station nach dem Lattenprüfungsapparate, dem 5 Stahlendmeter und ausserdem das auf Seite 104, Jahrgang 1894, beschriebene Stahlmeter beigegeben waren. Einige der längeren Linien haben wir ausserdem durch Vergrösserungsnetze nach der Vorschrift der Landesaufnahme gemessen, wobei die Fünfmeterlatten als Distanzlatten benutzt wurden. Bei erheblich grösserem Zeitaufwand haben wir etwa dieselben Resultate erlangt, es bleibt aber wohl zu beachten, dass wir in dieses Verfahren als Neuling eintraten. Jedenfalls ist das Verfahren der Landesaufnahme ein überaus elegantes und ein trigonometrischen Arbeiten durchaus entsprechendes und es lassen sich Fälle genug denken, wo dasselbe das einzig zulässige und mögliche ist.**)

Der erhebliche Betrag von m_3 — nach vollendeter Ausgleichung aus den stationsweise reducirten v des Abrisses berechnet — im Vergleich zu m_2 kann nicht überraschen, sofern berücksichtigt wird, dass sich unter den 9 gegebenen Anschlusspunkten***) der vorzüglich ausgeführten Verbindungstriangulation 7 Thurmpunkte befinden und dass seit ihrer Bestimmung mehr als 10 Jahre ins Land gegangen sind. Wir vermeinen sogar aus dem Verhalten der nach der Netz- oder Punktausgleichung übrigbleibenden Richtungsfehler v, deren beiden höchsten Beträge 4,5″ und 5,5″ sind, die inzwischen eingetretene Verschiebung einzelner Punkte evident nachweisen zu können, natürlich im Verein mit den im Felde gemachten Wahrnehmungen. Das Zutreffende dieser Ansicht möge dahingestellt bleiben, jedenfalls haben wir dieser vielleicht vorhandenen Verschiebung dadurch im Berechnungsplane Rechnung getragen, dass wir der Punktausgleichung die oben erwähnte Netzausgleichung von 6 Punkten vorangestellt haben.

Im Netze vierter Ordnung (19 Neupunkte) ist mit einem fünfzölligen Repetitions-Nonientheodolit, dem 20″ direct zu entnehmen sind, gearbeitet worden und zwar ebenfalls in 6 Sätzen. Von Interesse dürfte zunächst sein, dass wir, ohne uns Illusionen hinzugeben, stets streng darauf ge-

*) Mittheilungen über die Neuvermessung der Stadt Zürich von Professor Rebstein, Zürich 1892.

**) Ueber Messungen mit der Distanzlatte siehe Jordan, Handbuch für Vermessungskunde, 2. Band, 4. Aufl. Seite 285, 286, und Zeitschr. f. Verm. 1892, S. 525—528.

***) 4 erster und 5 zweiter Ordnung.

halten haben, durch weitgehendes Schätzen die Ablesung von den Nonien so scharf als nur möglich zu nehmen. Dass dies gelungen ist, das beweist der aus sämmtlichem Beobachtungsmaterial hervorgehende mittlere Fehler 3,38″ für die zum Satz gemittelte, im Hin- und Rückgang und in 2 Fernrohrlagen genommene Richtung, berechnet aus dem Vergleichen der Satzmittel mit den Richtungsmitteln. Er variirt auf den einzelnen Stationen zwischen 2,4″ und 4,4″, jedenfalls ein Beweis für die Vorzüglichkeit des von Wolz in Bonn gelieferten Instrumentes und überhaupt für die Leistungsfähigkeit eines kleinen Nonientheodolites. Aus dem Gesammtmaterial der vierten Ordnung für die Bestimmung der 19 Neupunkte ergiebt sich:

$$m_1 = 1{,}38'' \quad m_2 = 2{,}32''\text{*} \quad m_3 = 2{,}85''\text{**)}$$
$$Mp = 20 \text{ mm}$$

Die durchschnittliche Anzahl der bestimmenden Visuren beträgt pro Punkt 10, die durchschnittliche Länge der Visuren 2,6 km.

Von den 195 Richtungsverbesserungen betragen folgende 11 mehr als 5″: 5,3″. 5,7″. 5,8″. 6,0″. 6,0″. 6,6″. 6,7″. 6,9″ 7,3″. 8,6″. 9,0″. Die geringe Anzahl der Neupunkte der vierten Ordnung im Vergleich zu den Neupunkten der dritten Ordnung wird einigermaassen überraschen. Hierzu bemerken wir, dass die 19 genannten Neupunkte nur eine erste Gruppe der vierten Ordnung bilden. In Anbetracht des Umstandes nämlich, dass in der sehr hochgelegenen und nach allen Seiten abfallenden Stadt ausser dem im Netz dritter Ordnung bestimmten Wasserthurm kein einziger gut belegener und zugänglicher Dachpunkt zu recognosciren war, ging unser Project dahin, ausserhalb der Stadt und einiger der grösseren Ortschaften des Stadtkreises eine so grosse Anzahl von Bodenpunkten und zugänglichen Dach- und Thurmpunkten zu bestimmen, als nöthig sei, um dann von ihnen aus eine Reihe fester und gut einstellbarer Thürme sicher und in sachgemässer Verbindung miteinander durch Vorwärtseinschneiden oder in einigen wenigen Fällen durch seine Modification im Anschluss an einen der im Stadtgebiet gegebenen Punkte (3) als Leitpunkt bestimmen zu können. Der feste Rahmen ist von uns beschafft, aber erst die noch zu bestimmenden Thurmpunkte können den Polygonzügen durch die Stadt den erforderlichen Halt geben und auch sie allein vermögen nur den Transport über die Stadt hinweg für die weitere Kleintriangulation zu vermitteln.

Das Centrum aller Bodenstationen der dritten Ordnung und das von 18 der vierten Ordnung wurde mit 1 m bezw. 0,80 m langen Granitsäulen, die einen Querschnitt von 0,26 zu 0,26 m bezw. 0,20 m zu 0,20 m aufweisen, vermarkt, dagegen das Centrum der soeben ausgenommenen Station vierter Ordnung mit einem 0,80 m langen

---

*) Nur berechnet aus 10 Dreiecken und 2 Vierecken, also etwas unsicher.

**) Quadratische Mittel aus den 19 für die Einzeleinschaltungen berechneten Werthe.

eisernen Rohr, das durch Aufsetzkasten geschützt wird. Die Steine wurden im Vorjahre der Beobachtungen gesetzt und zwar aus dem schon auf Seite 98 Jahrg. 1894 für die Nivellementssteine angegebenen Grunde. Sie wurden fast bis an ihre Kopffläche in die Erde versenkt und in dieser mit gebührender Vorsicht festgestampft.*) Als Centrumsmarke dient die Mitte des Kopfes eines kleinen, senkrecht in die Mitte der Kopffläche hineincementirten Bolzens bezw. der eingehauene Kreuzschnitt. Bei den Thurmstationen wurde die Helmstange unter dem Knopf bezw. eine bestimmte Stelle der Fahnenstange als Centrum angenommen, während das Centrum einer zugänglichen Dachstation dritter Ordnung durch einen eisernen Bolzen, welcher durch einen Dachbalken durchgreift und durch eine kräftige Mutter festgehalten wird, bezeichnet wurde. Weitere Stationspunkte wurden nach Bedürfniss entweder durch 0,70 m lange Granitsäulen oder eiserne Bolzen vermarkt. Dies erfolgte zunächst, um einen excentrischen Stationspunkt selbständig weiter führen oder ihn für den Anschluss der Polygonzüge benutzen zu können, ferner dann, wenn darauf Bedacht zu nehmen war, den Anschluss des weiteren Netzes frei zu halten von den im Laufe der Zeit höchst wahrscheinlich eintretenden Veränderungen in der Stellung der ein Centrum oder richtiger einen Zielpunkt enthaltenden Fahnenstangen. Diese Controle ist unerlässlich, denn es ist zu fordern, dass die Richtungsbeobachtungen nicht corrumpirt werden durch das Sammeln in und nach den Centren. Diese Forderung bedingt aber nicht allein die scharfe Messung der Centrirelemente zu einer bestimmten Zeit, sondern auch noch die Wiederholung dieser Operation so oft als die Umstände es eben erheischen. So z. B. haben die Centrirelemente für die gehobenen Zielpunkte unserer mit Rücksicht auf ihre exponirte Lage sehr fest gebauten und gut verankerten Signale sich über Winter 1893/94 zum Theil recht erheblich geändert, ausser im Azimut theilweise bis zu 3 und 4 cm im *r. v.*, wie ein Vergleich der Daten 1894 unseres Herrn Nachfolgers mit den von uns im Jahre 1893 genommenen ergiebt. Auch bezüglich der Veränderlichkeit der Polarcoordinaten bei Fahnenstangen erlauben wir uns ein Beispiel zu geben: Auf der Plattform des Wasserthurms Remscheid ist eine Station erster Ordnung der Landesaufnahme eingerichtet, deren Leucht- und Beobachtungsstand ein auf der Brüstung errichteter Steinpfeiler ist. Dieselbe Station gehört unserem Netze dritter Ordnung an, der Beobachtungsstand ist identisch mit demjenigen der Landesaufnahme, unser Zielpunkt von aussen liegt in mittlerer Höhe in der aus der Mitte der Plattform herauswachsenden Fahnenstange. Für den Zielpunkt der Landesaufnahme war uns das Excentricitätsmaass bekannt, das dem von uns gemessenen um etwa 3 cm widersprach. Dies erklärt sich aus der schiefen Stellung der Fahnenstange im Verein mit der

*) Felsiger Untergrund.

wahrscheinlich nicht ganz gleichen Höhenlage der beiden Zielpunkte und aus der zwischen den beiden Messungen liegenden Zeit.

Aus dem Verhalten der 3 m ergiebt sich mancher Wink für die messende und rechnende Praxis. Wir erkennen, dass es nicht allein auf die Güte der einzelnen Beobachtungen ankommt, sondern ebenso sehr auf einen richtigen Beobachtungsplan,*) für die Station im Anschluss an einen sachgemässen Berechnungsplan für das Netz. Wenn von der Steigerung der Genauigkeit bei Triangulationen die Rede ist, so klingt einem fast immer dasselbe Lied entgegen, „Vermehrung der Stationsbeobachtungen“. Im Allgemeinen können wir nur sagen, schade um die Zeit, sie wäre u. E. besser verwandt worden auf Herabdrücken der constanten Fehler und auf bessere Auswahl der Tageszeiten und sonstiger Bedingungen für gute Beobachtungen oder aber aufgespart worden für die nachfolgenden Arbeitsstadien. Welchen Erfolg hätten wir z. B. gehabt, wenn wir unsere Stationsbeobachtungen in der 3. Ordnung verdoppelt, also anstatt 6 Sätze deren 12 genommen und dadurch den Arbeitsaufwand aller mindestens verdoppelt hätten? Etwa:

$$m_3 = \sqrt{1{,}98^2 - 0{,}65^2 + \frac{0{,}65^2}{2}} = 1{,}93''$$

also so gut wie keinen Erfolg!

Aber es lag auch durchaus kein Bedürfniss hierfür vor, denn sowohl die Verbindungstriangulation als auch die an sie angeschlossene Stadttriangulation wollen lediglich als Grundlage für wirthschaftliche Vermessungen dienen und unsere, in vorstehender Abhandlung mitgetheilten Genauigkeitsnachweise, soweit sie Functionen beider Triangulationen, zeigen, dass selbst die feinsten wirthschaftlichen Vermessungen noch eine unbedingt sichere Grundlage in ihnen finden.

Dessau, im Juni 1894. *Harksen*, Obergeometer.

---

*) Derselbe muss z. B. möglichst die Veränderlichkeit des Orientirungsfehlers von Richtung zu Richtung in derselben Gruppe, sowie seine Veränderlichkeit von Gruppe zu Gruppe berücksichtigen, muss also herbeizuführen suchen auf einem Neupunkte, dass die Richtungen nach sämmtlichen Punkten, die jenen nach den Berechnungsplan bestimmen sollen, nach Möglichkeit zu einer Gruppe vereinigt werden. Ferner ist es auf Festpunkten im Sinne des Berechnungsplanes — mit p Richtungen nach Neupunkten, von denen q zusammen ausgeglichen werden sollen, laut Berechnungsplan, von Bedeutung, dass die betreffenden q Richtungen hinter einander in derselben Gruppe zur Beobachtung gelangen.

Eintragen von Messungen in gedruckte Pläne.

Die folgenden Zeilen geben die Auflösung der im vorigen Heft d. Ztschr. S. 152 gestellten Aufgabe.

Antwort: Beim Eintragen von Messungen in gedruckte (oder auch gezeichnete) Pläne mit starker, ungleicher Papierverzerrung, wenn Winkel unmittelbar einzutragen sind, z. B. rechte Winkel, die mit dem Winkelspiegel u. s. f. abgesetzt worden sind, oder beliebige Winkel bei Tachymetermessungen u. s. w. Während in den Lehrbüchern stets angegeben ist, wie der s. g. Papiereingang für die Längen in jeder beliebigen Richtung zu berücksichtigen ist, wird nirgends ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass auch die Winkel in solche Pläne verändert einzutragen sind. Und doch sind z. Th. die Aenderungen gross genug, dass die durch Nichtberücksichtigung entstehenden Fehler unmittelbar auffallen. Wer hat z. B. beim Eintragen von am Horizontalkreis des Tachymetertheodolits abgelesenen Richtungen mit dem Strahlenzieher in gedruckte Karten auf klein parzellirtem Gebiet nicht schon bemerkt, dass bei langen Zielungen regionenweise die eingetragenen Punkte nicht mit den im Plan bereits angegebenen Marksteinen oder sonstigen Punkten, bei denen man die Latte aufgestellt hatte, stimmen, sondern um recht merkliche Beträge seitlich davon zu liegen kamen? Dabei kann die Horizontalaufnahme der Karte vollständig in Ordnung sein. Um gleich hier eine Vorstellung davon zu geben, um welche Beträge es sich dabei handeln kann, mag angeführt sein, dass ohne Rücksicht auf die Winkelverzerrung des Planes bei einer 280 m langen Zielung der einzutragende Punkt um über 5 m quer zu jener Richtung falsch werden kann, in einem Plan in 1:2500 (württembergische Flurkarte) oder 1:2880 (österreichische Katasterkarte) um 2 mm! Bei den Kleinmessungen mit Kreuzscheibe u. s. f. und Latten oder Band kommt, da die Ordinaten nicht lang sind, die Veränderung des rechten Winkels in der Karte weniger in Betracht, doch ist z. B. bei 28 m Ordinatenlänge ohne Rücksicht auf diese Veränderung ein Fehler in der richtigen Lage eines eingetragenen Punktes bis zu 0,5 m (in den angegebenen Maassstäben etwa 0,2 mm, im Maassstab 1:500 aber 1 mm auf dem Plan) zu befürchten.

Man denke sich das Original mit eingezeichnetem Coordinaten-Quadratnetz auf dem Stein oder der Kupferplatte oder auf der Zeichnung vor Veränderung des Papiers vollständig richtig und der getrocknete Abdruck u. s. f. habe zunächst die Lage, dass in den beiden Netzlinienrichtungen das Minimum und das Maximum des Papiereingangs vorhanden sei, etwa Min. $= p^0/_0$ und Max. $= q^0/_0$. Ein auf der Druckplatte gezogener Kreis erscheint im Abdruck als wenig excentrische Ellipse, deren Axen in die Richtung der Coordinaten-Netzlinien fallen

und sich verhalten wie $\left(1-\frac{p}{100}\right):\left(1-\frac{q}{100}\right)$ oder $=\left(1+\frac{q-p}{100}\right):1$; die Form der Ellipse ist durch den Betrag $(q-p)\,\%$ bestimmt. Eine beliebige Gerade durch den Mittelpunkt des Kreises auf dem Original erscheint im Abdruck als Gerade durch den Mittelpunkt der Ellipse, bildet aber mit den Coordinaten-Netzlinien nicht dieselben Winkel wie auf dem Original. Ist auf dem Original γ der Winkel zwischen der betrachteten Geraden und derjenigen von beiden Netzlinien-Richtungen, für die im Abdruck des Minimum $p\,\%$ des Papiereingangs vorhanden ist, γ' der entsprechende Winkel im Abdruck, so ist

$$\operatorname{tg}\gamma' = \frac{b}{a}\cdot\operatorname{tg}\gamma,$$

wenn $\frac{b}{a} < 1$ das Axenverhältniss der Kartenellipse ist, oder es ist hier:

$$\operatorname{tg}\gamma' = \frac{1}{1+\frac{q-p}{100}}\operatorname{tg}\gamma = \left(1-\frac{q-p}{100}\right)\operatorname{tg}\gamma; \tag{1}$$

γ' ist also stets $<\gamma$, wenn γ ein spitzer Winkel ist, vom einen oder andern Zweig der ersten Hauptrichtung aus gezählt, nur für $\gamma = 0^0$ und $\gamma = 90^0$ ist γ' ebenfalls 0^0 oder 90^0. Wenn man den Unterschied zwischen γ und γ' haben wollte, so wäre

$$\operatorname{tg}(\gamma-\gamma') = \frac{\frac{q-p}{100}\cdot\sin 2\gamma}{\left(2+\frac{q-p}{100}\right)+\frac{q-p}{100}\cos 2\gamma} \tag{2}$$

$$= \frac{(q-p)\sin 2\gamma}{(200+q-p)+(q-p)\cos 2\gamma},$$

was man noch etwas umformen könnte.

Für einige Werthe von $(q-p)$ und von γ erhält man aus (1) die folgenden Zahlen:

	$q-p=0{,}5\%$		$q-p=1{,}0\%$		$q-p=1{,}5\%$		$q-p=2{,}0\%$		$q-p=2{,}5\%$		
$\gamma=0^0$	$\gamma'=0^0$	$0{,}0'$	$\gamma'=0^0$	$0{,}0'$	$\gamma'=0^0$	$0{,}0'$	$\gamma=0^0$	$0{,}0'$	$\gamma'=0^0$	$0{,}0'$	$\gamma=0^0$
10^0	9	57,1	9	54,1	9	51,2	9	48,2	9	45,3	10^0
20^0	19	54,5	19	49,0	19	43,4	19	37,9	19	32,3	20^0
30^0	29	52,5	29	45,1	29	37,6	29	30,1	29	22,5	30^0
40^0	39	51,5	39	43,0	39	34,5	39	25,9	39	17,2	40^0
50^0	49	51,5	49	43,0	49	34,5	49	25,8	49	17,0	50^0
60^0	59	52,5	59	45,0	59	37,4	59	29,8	59	22,1	60^0
70^0	69	54,4	69	48,8	69	43,2	69	37,5	69	31,7	70^0
80^0	79	57,0	79	54,1	79	51,1	79	48.0	79	44,9	80^0
90^0	90	0,0	90	0,0	90	0.0	90	0,0	90	0,0	90^0

Es ist zu dieser Tafel, die durch eine graphische Tafel mit wei Eingängen für $(\gamma-\gamma')$ einfach und zweckmässig ersetzt werden könnte,

kaum etwas hinzuzufügen. Zweifellos ist, dass der Unterschied zwischen γ und γ' bald für gewisse Lagen der einzutragenden Richtung weit innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit liegt, selbst für ganz kurze Strecken.

Aus der Tafel ergiebt sich, dass $(\gamma - \gamma')$ ein Maximum in der Gegend $\gamma = 45^0$ erreicht. In der That hat man für die Richtung, die diesen Maximalfehler im Abdruck erleidet, bekanntlich (mit genügender Näherung):

$$\operatorname{tg} \Gamma = \sqrt{1 + \frac{q-p}{100}}\ ; \ \operatorname{tg} \Gamma' = \sqrt{1 - \frac{q-p}{100}}, \tag{3}$$

sodass Γ von 45^0 nicht sehr verschieden ist. Den Unterschied ω zwischen Γ und Γ' kann man auch sehr einfach direct ausrechnen, nämlich aus

$$\sin(\Gamma - \Gamma') = \sin \omega = \frac{q-p}{200 + (q-p)}, \tag{4}$$

oder auch aus

$$\operatorname{tg}\left(45^0 + \frac{1}{2}\omega\right) = \sqrt{1 + \frac{q-p}{100}}\ ; \operatorname{tg}\left(45^0 - \frac{1}{2}\omega\right) = \sqrt{1 - \frac{q-p}{100}}; \tag{4a}$$

die absolut grösste Winkelverzerrung, die an dem Winkel zwischen zwei auf dem Original gezogenen Geraden eintreten kann, ist nun offenbar

$$2\,\omega$$

(nämlich zwischen den beiden Richtungen $\left\{\begin{matrix}\Gamma\\ \Gamma'\end{matrix}\right\}$ auf $\left\{\begin{matrix}\text{dem Original}\\ \text{dem Abdruck}\end{matrix}\right\}$ nach der einen und der andern Seite von der ersten Hauptrichtung aus). Wenn man, was hier jedenfalls genügt, da ω kaum über $\frac{1}{2}^0$ hinausgeht, $\sin 2\omega = 2 \sin \omega$ setzt, so kann man natürlich auch gleich

$$\sin 2\omega = \frac{q-p}{100 + \frac{1}{2}(q-p)} \text{ oder } 2\,\omega = \frac{q-p}{100 + \frac{1}{2}(q-p)} \cdot \rho \tag{5}$$

rechnen, wobei bis auf 0,1′ der Rechenschieber genügt.

Für die oben angenommenen Werthe des Unterschiedes zwischen Max. und Min. Längenverzerrung (in den zwei Hauptrichtungen) erhält man auf einem dieser Wege die folgenden Werthe der Maximal-Winkelverzerrung zwischen zwei Geraden der Karte:

$q-p =$	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
$2\,\omega =$	0°17,1′	0°34,2′	0°51,2′	1°8,1′	1°24,9′

und um diese Beträge kann ein in die Karte ohne Rücksicht auf die Winkelverzerrung eingetragener Winkel im Max. falsch werden. Halbirt z. B. bei $q - p = 1{,}5\%$ die Richtung der Abscissen bei einer Winkelspiegelaufnahme ungefähr den Winkel der beiden Hauptrichtungen, so erhält man, selbst wenn jene Abscissenrichtung durch Einmessung auf bereits in der Karte vorhandene Punkte ohne Richtungsfehler in die Karte einzutragen ist, doch die Ordinatenrichtung noch um ω = rund $\frac{1}{2}^0$ falsch, wenn richtige rechte Winkel eingetragen werden (auf einem Plan in 1:500 den Endpunkt einer 25 m langen Ordinate um 0,4 mm falsch),

es ist genau so, als ob der Winkelspiegel um den Betrag ω falsch wäre; es kann aber, wie angedeutet, u. a. U. der Fehler auch bis $2\,\omega$ steigen. Aehnlich beim Eintragen von Tachymeterstrahlen mit dem Strahlenzieher.

Der Leser hat längst bemerkt, dass all das Vorstehende nichts weiter ist, als die Tissot'sche Verzerrungstheorie bei Abbildung einer beliebigen Fläche auf eine beliebige andere Fläche angewandt auf einen sehr einfachen Fall der Abbildung einer Ebene (Stein- oder Kupferfläche) auf eine andere Ebene (Kartenebene nach dem Trocknen). Man kann den Grundsatz jener Theorie am einfachsten so aussprechen: Bei einer beliebigen Abbildung einer beliebigen Fläche auf eine beliebige andere Fläche sind einander entsprechende unendlich kleine Theile von Original und Abbildung affin verwandt. — Da man mehr und mehr Druckverfahren anwendet, die sehr kleine Aenderungen überhaupt geben (z. B. im englischen Ordnance Survey und bei vielen deutschen Plänen), so könnte manchem Leser die vorstehende Aufgabe müssig erscheinen; es sind aber einerseits doch auch noch vielfach Pläne mit starken Papieränderungen im Gebrauch und sodann ist es an sich von Interesse zu sehen, wie derselbe Satz, der zur Untersuchung der verschiedenen Arten von Systemen rechtwinkliger geodätischer Coordinaten, mit denen der Landmesser zu thun haben kann, ausreicht, hier bei einer seiner elementarsten Aufgaben wiederkehrt, wenngleich er hier selbstverständlich keineswegs vorausgesetzt zu werden braucht; hier reichen vielmehr einige Sätze der elementaren analytischen Geometrie aus.

Noch mag ein Wort beigefügt werden über den Fall, dass die oben gemachte Annahme: das Maximum $q\,^0/_0$ und das Minimum $p\,^0/_0$ der Längenverzerrung seien in den Richtungen der Coordinatenaxen vorhanden, nicht zutrifft. In diesem Fall sind die Coordinaten-Netzstrecken auf denen man unmittelbar die Papiercontractionen $q'\,^0/_0$ und $p'\,^0/_0$ mit dem Maassstab feststellen kann, conjugirte Halbmesser der Ellipse, in die ein auf dem Original gezogener Kreis im Abdruck übergeht. Diese Richtungen q' und p' stehen nicht mehr senkrecht aufeinander; die Lage der extremen Längenverzerrungen q und p, die erfahrungsgemäss senkrecht zu einander angenommen werden, hängt bekanntlich von der Richtung ab, in der das Papier beim Druck durch die Walzen geht. Man hat also auf dem Plan aus zwei nach Länge und Lage gegebenen conjugirten Ellipsen-Halbmessern die Halbaxen zu ermitteln. Die bekannte hierzu dienende Construction reicht hier an Genauigkeit aus, da man, wie der Anblick der obigen Tabelle lehrt, die Richtungen q und p nicht sehr genau zu haben braucht. Man kann aber auch ebenso einfach rechnen, wenn man ausser q' und p' nur noch den Winkel μ misst, den die zwei Richtungen q' und p' mit einander einschliessen. Diesen Winkel erhält man wohl am schärfsten dadurch, dass man nicht nur die zwei Coordinatennetzseiten scharf nachmisst (sie seien $= s'$ und t'), sondern auch noch die Diagonale des Netzquadrates ($= e'$). Wenn man sich nun entwickelt,

dass durch Veränderung der drei Seiten a, b, c eines ebenen Dreiecks um die Beträge da, db, dc der Gegenwinkel α von a sich verändert um

$$(d\alpha)'' = \left[\left(\frac{da}{a} - \frac{db}{b}\right) \operatorname{ctg} \gamma + \left(\frac{da}{a} - \frac{dc}{c}\right) \operatorname{ctg} \beta\right] \cdot \rho'', \tag{6}$$

so ist μ oder zunächst $(90^0 - \mu)$ hier sehr einfach festzustellen, da $\operatorname{ctg} \gamma = \operatorname{ctg} \beta = 1$ zu setzen ist; z. B. wird mit $s' = 199{,}0$ m, $t' = 197{,}0$ m (statt $s = t = 200$ m) und $e' = 279{,}0$ m (statt $e = 282{,}84$ m):

$$(90^0 - \mu)' = \left[\left(\frac{3{,}84}{283} - \frac{1}{200}\right) + \left(\frac{3{,}84}{283} - \frac{3}{200}\right)\right] \cdot 3438' = 24'$$

mit leicht zu entscheidendem Zeichen, nämlich $\mu = 89^0 36'$. (Uebrigens kann man auch mit Maassstab und Sehnentafel μ genügend scharf direct messen.)

Hat man nun so Länge und Lage zweier conjugirter Ellipsenhalbmesser r_1 und r_2 mit dem Zwischenwinkel μ, so ergeben sich die Halbaxen a, b der Ellipse bekanntlich aus

$$\begin{aligned} ab &= r_1 \, r_2 \sin \mu \\ a^2 + b^2 &= r_1{}^2 + r_2{}^2 \end{aligned} \quad \text{und} \tag{7}$$

wobei man hier, da $\sin \mu$ wenig von 1 verschieden ist, einfach rechnen kann. Und sind ferner die Winkel, die die conjugirten Durchmesser mit der einen der Axen bilden, φ und ψ, so sind diese Winkel zu bestimmen aus:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi . \operatorname{tg} \psi &= \mp \frac{b^2}{a^2} \quad \text{und} \\ \psi &= \varphi \pm \mu. \end{aligned} \tag{8}$$

Die zwei letzten Gleichungen kann man rasch durch Probiren auflösen; über die Zeichen ist leicht zu entscheiden.

Wenn man auf dem einen oder andern dieser Wege aus q', p', μ die Hauptrichtungen, in denen das Maximum und das Minimum der Längenverzerrung vorhanden ist, sowie die Beträge $q\,^0\!/_0$ und $p\,^0\!/_0$ dieser extremen Werthe bestimmt hat, so ist die Aufgabe auf den vorigen Fall zurückgeführt. *Hammer.*

Kleinere Mittheilungen.

Entscheidung des Oberverwaltungsgerichtes in Grabenräumungssachen vom 14. Januar 1895.

Durch Verfügung vom 5./20. October 1893 forderte die Polizeiverwaltung einer Stadt den Grundbesitzer N. N. auf, den zwischen seinem und des Nachbarn Grundstück liegenden Graben innerhalb 8 Tagen zu räumen bei 15 Mark Strafe, event. 3 Tagen Haft. Da der Betreffende dieser Anordnung nicht nachkam, wurde die Executivstrafe festgesetzt und die Verfügung unter dem 8. December 1893 bei Androhung einer

weiteren Strafe von 30 Mark event. 5 Tagen Haft erneuert. Hiergegen erhob der Grabenanlieger am 20. Januar 1894 Einspruch beim Bezirksausschusse, der die erste Instanz im Verwaltungsstreitverfahren bei Städten über 10 000 Einwohner bildet. In seinem Schriftsatze erklärte er, dass er Beschwerde und Klage erhebe: er sei nicht, jedenfalls nicht allein zur Räumung des Grabens verpflichtet; der Bezirksausschuss möge über die Räumungspflicht eine Entscheidung treffen, die seine Rechte und Pflichten klar lege, zugleich bitte er, die gegen ihn festgesetzte Strafe aufheben, event. bis zur Entscheidung stunden zu wollen.

Der Bezirksausschuss belehrte den Besitzer, dass seine Eingabe als Klage aufzufassen sei, dass eine Klage gegen eine Straffestsetzung nach § 133 Abs. 2 des Landesverwaltungsgesetzes unzulässig, die gemäss § 128 des Gesetzes statthafte Klage aber innerhalb 2 Wochen nach dem auf die Beschwerde gegen die angegriffene Verfügung von der Polizeibehörde ertheilten Bescheide bei letzterer anzubringen sei und fragte ihn, ob er unter solchen Umständen seine Klage aufrecht erhalten wollte, was Kläger unter dem 1. Februar 1894 bejahte. Nach eingeholter Gegenerklärung der beklagten Polizeiverwaltung entschied dann der Bezirksausschuss am 25. Mai 1894, dass die Klage als materiell und formell unbegründet abzuweisen sei, einerseits weil dieselbe gesetzlich verspätet eingegangen, anderseits weil sie insofern auch unzulässig sei als gegen eine Zwangsmaassnahme der Behörde, — wie in vorliegendem Falle gegen die unter Straffestsetzung bereits zwangsweise durchgeführte Grabenräumung, keine Klage, sondern nur die Beschwerde bei der Aufsichtsbehörde stattfinde. In der seitens des Klägers eingelegten Berufung entschied das Oberverwaltungsgericht am 14. Januar d. J., dass der Bezirksausschuss den Schriftsatz des Klägers ganz richtig unter den vorliegenden Umständen als Klage behandelt habe und diese, soweit sie sich gegen die Straffestsetzung und auf eine eventuelle Stundung der Strafe richte, als unzulässig zurückgewiesen habe. Dagegen komme es bei der Entscheidung nicht darauf an, ob die angeordnete Grabenräumung bereits ausgeführt sei oder nicht, ebenso wenig, wie auf die Versäumung einer Klagefrist, da bei einer überhaupt unzulässigen Klage Bestimmungen über eine Klagefrist nicht Platz greifen könnten. Der Vorderrichter hätte vielmehr nach § 66, Abs. 1 und § 56, Abs. 3 des Zuständigkeitsgesetzes den klägerischen Schriftsatz als Einspruch an die beklagte Polizeiverwaltung zur Beschlussfassung abgeben müssen und das sei unter sonstiger Bestätigung der Vorentscheidung nachzuholen. Die Beklagte habe dann gesetzmässig entweder den Einspruch wegen Fristversäumniss abzuweisen, oder wenn diese nach sachlichem Ermessen unverschuldet sei, gegen dieselbe Wiedereinsetzung in den vorigen Stand zu gewähren und den Kläger sachlich zu bescheiden. Dann stehe es dem Kläger frei, gegen den ergehenden Beschluss nochmals zu klagen nach § 66 Abs. 2 des Zuständigkeitsgesetzes und insbesondere geltend zu machen,

dass eine Geld- oder Haftstrafe nicht hätte angedroht werden dürfen, weil eine durch einen Dritten ausführbare Handlung in Frage stehe. Soweit er die Verpflichtung eines Anderen zur Grabenräumung oder dessen Mitverpflichtung behaupte, würde die Klage auch gegen diesen mitzurichten sein. *Drolshagen.*

Feststellung von Ortsentfernungen.

Wie die amtliche „Berliner Correspondenz“ meldet, sind die Behörden, denen die Feststellung und Bescheinigung von Ortsentfernungen in Militairsachen obliegt, darauf hingewiesen worden, dass sich zu Entfernunngskarten die Blätter der Generalstabskarte 1:100 000 bezw. 1:80 000 eignen und zum Preise von 30 Pfennigen für das schwarz ausgeführte Blatt von der Plankammer der Landesaufnahme des Königlichen Kriegsministeriums abgegeben werden. Alle derartigen Kartenbestellungen sind nicht unmittelbar, sondern **nur** durch die Königlichen Regierungen unter Angabe des besonderen Zweckes an die Plankammer der Landesaufnahme zu richten und die der Kartensendung beigefügten Empfangsbescheinigungen nur durch die Königlichen Regierungen amtlich zu vollziehen. *D.*

Gesetze und Verordnungen. *)

Berlin, den 8. Februar 1895.

Ober-Prüfungscommission für Landmesser.
J.-Nr. 49.

Nachdem die abändernden Bestimmungen vom 12. Juni 1893 zur Landmesserprüfungsordnung unter Aufhebung der betreffenden bisherigen Vorschriften mit dem ersten Juli 1894 in Kraft getreten sind, kommen sie zum ersten Male für die mit dem Beginne des Sommersemesters 1895 in die geodätischen Studien Eintretenden in grösserem Umfange zur Anwendung. Dies giebt uns Veranlassuug, zur Vermeidung späterer Weiterungen ergebenst darauf aufmerksam zu machen, dass nunmehr die praktische einjährige Beschäftigung zwar von der Königlichen Prüfungscommission unter besonderen Umständen, die in der Prüfungsverhandlung zu vermerken sind, auf 11 Monate ermässigt werden kann, aber in ganzem Umfange einschliesslich der Anfertigung der Probearbeiten den geodätischen Studien vorangehen muss (§ 7 a. a. O.). Genehmigungen, wie sie bisher von uns ausnahmsweise ertheilt worden sind, wonach die praktische Beschäftigung noch nachträglich während der zwischen die Studienzeit fallenden Ferien ergänzt werden konnte, sind daher hinfort

*) Mitgetheilt von der Königlichen Prüfungscommission für Landmesser zu Poppelsdorf.

nicht mehr zulässig. Unter Nr. 5 im § 8 a. a. O. sehen die neuen Vorschriften sogar vor, dass auch die Studienzeit für die Zulassung zur Landmesserprüfung nur dann anrechnungsfähig ist, wenn die praktischen Probearbeiten von der Königlichen Prüfungscommission für ausreichend erachtet werden, um darzuthun, dass der Candidat schon vor dem Eintritt in das Studium der Geodäsie die geforderten praktischen Vorkenntnisse erworben habe. Hieraus in Verbindung mit Nr. 4 im § 5 a. a. O., wonach die Probearbeiten während der praktischen Beschäftigung gefertigt werden müssen, folgt, dass auch die thatsächliche Vorlegung der Probearbeiten schon beim Eintritt in das Studium zu erfolgen hat, widrigenfalls selbst die Studienzeit dem Candidaten verloren geht.

Die Königliche Prüfungscommission ersuchen wir hiernach ergebenst, diese neueren Vorschriften gefälligst streng beachten zu wollen. Sollte gleichwohl unter besonderen Umständen die Zulassung eines Candidaten zum Studium erfolgen, ohne dass diese Vorbedingungen zuvor erfüllt sind, so ist von dem Candidaten eine ausdrückliche schriftliche Erklärung zu erfordern, dass ihm die Vorschriften in den § 5, 7 und 8 der Landmesserprüfungsordnung wohl bekannt seien und dass er sich insbesondere den unter Nr. 5 im § 8 a. a. O. bezeichneten Folgen aus freier Entschliessung unterwerfe.

Für Candidaten, denen nach Nr. 1 im § 9 a. a. O. der Besuch einer Universität oder einer anderen Hochschule oder Akademie auf das geodätische Studium angerechnet wird, kommen die vorbezeichneten Bedingungen ebenfalls erst mit dem Eintritte in das eigentliche geodätische Studium in Anwendung.

Bei dieser Gelegenheit bestimmen wir, dass bei Einholung unserer Genehmigung über die Anrechnung praktischer Beschäftigung bei nicht preussischen Landmessern (Nr. 1 im § 7 a. a. O.) ausser den hierüber lautenden Zeugnissen auch die ebenso wie bei preussischen Landmessern zu fertigenden praktischen Probearbeiten (§ 8 Nr. 1—4 a. a. O.) uns mit vorzulegen sind.

Königliche Ober-Prüfungscommission für Landmesser.

gez. Gauss. gez. Th. Kozlowski.

gez. Kunke.

Amtliche Mittheilung.

Die etatmässige Anstellung von Katastergeometern in Baden.

Durch die Novelle vom 9. Juli 1894 zur Gehaltsordnung und die bezügliche Bewilligung im Budget für 1895 wurde eine Anzahl der dermaligen Katastergeometer, welche oben genannt sind, etatmässig mit einem Anfangsgehalte von 1500 Mk. und einem Höchstgehalte von 2800 Mk.

angestellt mit Wirkung vom 1. Januar d. J. Die Ernennung erfolgte nach gesetzlicher Vorschrift ausnahmslos mit dem bezeichneten Anfangsgehalte, welcher in den tarifmässigen Fristen durch die geordneten Zulagen (Anfangszulage 200 Mk. nach 2 Jahren, ordentliche Zulagen 250 Mk. nach je 3 Jahren) erhöht werden kann.

In der bisherigen Art der Verwendung, sowie der Honorirung tritt eine Aenderung nicht ein, letztere erfolgt vielmehr wie bisher durch Gebühren bezw. nach den vereinbarten Vermessungstaxen, und ein Gehaltsbezug findet, ähnlich wie bei den Notaren etc., nicht statt.

Die Gehaltsbeträge, welche zugleich das Wohnungsgeld enthalten, haben im Wesentlichen nur für die Bemessung des Ruhegehalts und die Hinterbliebenenversorgung eine Bedeutung; ausserdem kann nur eine Ergänzung des Gebührenertrags in Erkrankungsfällen stattfinden, sofern das Einkommen des Katastergeometers aus der genannten Ursache hinter dem Einkommensanschlag zurückbleibt, wobei ein Jahresbetrag von höchstens 2000 Mk., auch wenn der Einkommensanschlag diesen Betrag übersteigt, zu Grunde gelegt werden darf.

Wenn nach dem Angegebenen eine Aenderung in den Einkommensverhältnissen der Katastergeometer auch nicht eintreten wird, so werden dieselben eine wesentliche Verbesserung ihrer dermaligen Lage darin erkennen, dass:

1. für Erkrankungsfälle ein Minimaleinkommen gewährleistet ist,
2. für den Fall der Dienstunfähigkeit eine Versetzung in den Ruhestand mit dem gesetzlichen Ruhegehalt und
3. im Falle des Ablebens den Hinterbliebenen ein Anspruch auf Sterbegehalt und Versorgungsgehalt nach Maassgabe der für die etatmässigen Beamten bestehenden gesetzlichen Vorschriften zugesichert ist.

Hinsichtlich des Betrags des Ruhegehalts (siehe Zeitschr. f. Verm., XVII. Band (1888), Seite 585) ist zu berücksichtigen, dass den fraglichen Beamten wegen der erfolgten Rückdatirung der Beamteneigenschaft, bis auf die Zeit etwa ein Jahr nach abgelegtem Examen, ein verhältnissmässig hoher Procentsatz zu statten kommt, der sich berechnet, aus der Zahl der Dienstjahre und dem am 1. Januar 1895 beginnenden Anfangsgehalt von 1500 Mk. sowie den periodischen Zulagen bis zur Versetzung in den Ruhestand.

Diesen bedeutsamen Rechten stehen aber anderseits auch alle Pflichten gegenüber, welche das Gesetz dem etatmässigen Beamten auferlegt. Zu letzteren gehört insbesondere gemäss § 5 des Beamtengesetzes, dass der etatmässige Beamte auch ohne seine Zustimmung auf eine andere Amtsstelle versetzt werden kann, wenn dieselbe etatmässig und seiner Berufsbildung entsprechend ist und eine Schmälerung des anschlagsmässigen Diensteinkommens nicht eintritt. Diese Bestimmung ist deshalb von besonderem Belang, weil die Katastervermessung in nicht ferner

Zeit dem Abschlusse entgegengeht, wodurch der eine oder andere Katastergeometer, sei es als Revisionsgeometer, Bezirksgeometer, Vermessungsassistent u. s. w. eine andere Verwendung finden kann; in diesem Falle bliebe der Einkommensanschlag, soweit er nicht auf den Anfangsbezug der neuen Amtsstelle erhöht werden muss, unverändert und wäre nur in einem Anschlag für Gehalt und einen solchen für Wohnungsgeld zu zerlegen.

Dass mit dem Eintritt in die Wittwenkasse zugleich auch die Verpflichtung zur Zahlung des gesetzlichen Wittwenkassenbeitrags eintritt versteht sich von selbst.

Karlsruhe, den 4. Februar 1895.

Bücherschau.

Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme. VIII. Band mit 7 Tafeln. Berlin 1894. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler und Sohn, Kochstrasse 69—70.

Mit diesem achten Bande ist das Werk Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, welches 1869 begonnen wurde, abgeschlossen. Dasselbe umfasst nun 16 416 km und zwar 15 295 km Schleifen-Nivellements und 1121 km Anschluss-Nivellements. Die Festlegung besteht in 8300 Nummerbolzen (N. B.), 1500 Höhenmarken (H. M.) und 300 Mauerbolzen (M. B.), so dass im Durchschnitt etwa 8 Festpunkte auf 10 km entfallen. Ausserdem sind 32 Meerespegel einnivellirt.

Die Ergebnisse des vorliegenden achten Bandes ersetzen die in dem ersten Bande erschienenen Messungen, welche zum weitaus grösseren Theile aus trigonometrischen Bestimmungen auf weite Entfernungen und dann aus ersten Versuchsnivellements bestanden hatten, fast alles in den Provinzen Ostpreussen und Westpreussen liegend.

Eine Gesammtübersicht der erreichten Genauigkeiten wird auf S. 34—35 gegeben, nämlich 3 Arten von mittleren Fehlern aus allen 7 Bänden II bis VIII. Die 3 Arten von mittleren Fehlern sind für das Doppelnivellement von 1 km Länge:

1) Aus den Differenzen I — II $= \Delta$ der Hin- und Hermessungen auf den Strecken a von Bolzen zu Bolzen (etwa 2 km):

$$m_1 = {}^1\!/_2 \sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{\Delta^2}{a}\right]}$$

2) Aus den Differenzen I — II $= d$ der Hin- und Hermessungen auf den Schleifenlinien s:

$$m_2 = {}^1\!/_2 \sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{d^2}{s}\right]}$$

3) Aus den Schlussfehlern der Schleifen in einer Netzausgleichung mit r Bedingungsgleichungen:

$$m_3 = \sqrt{\frac{(v^2)}{r}}$$

dabei findet jedoch Anschlusszwang statt, so dass dieses m_3 ein wenig zu gross erhalten wird.

Diese 3 Arten von mittleren Fehlern sind nun für die 7 Bände folgende:

Band	m_1 aus Strecken-Differenzen	m_2 aus Linien-Differenzen	m_3 aus Schlussfehlern der Schleifen
	mm	mm	mm
Band II	$\sqrt{\frac{1047}{660}} = 1,26$	$\sqrt{\frac{71,7}{14}} = 2,26$	$\sqrt{\frac{13,68}{6}} = 1,51$
„ III	$\sqrt{\frac{1479}{912}} = 1,27$	$\sqrt{\frac{178,0}{25}} = 2,67$	$\sqrt{\frac{22,03}{10}} = 1,48$
„ IV	$\sqrt{\frac{1785}{1140}} = 1,25$	$\sqrt{\frac{197,5}{23}} = 2,93$	$\sqrt{\frac{45,13}{9}} = 2,24$
„ V	$\sqrt{\frac{3582}{1366}} = 1,62$	$\sqrt{\frac{409,5}{44}} = 3,05$	$\sqrt{\frac{52,37}{14}} = 1,93$
„ VI	$\sqrt{\frac{1995}{1216}} = 1,28$	$\sqrt{\frac{227,6}{38}} = 2,45$	$\sqrt{\frac{71,34}{16}} = 2,18$
„ VII	$\sqrt{\frac{1344}{797}} = 1,30$	$\sqrt{\frac{93,8}{26}} = 1,90$	$\sqrt{\frac{36,86}{11}} = 1,83$
„ VIII	$\sqrt{\frac{1842}{1314}} = 1,18$	$\sqrt{\frac{127,6}{45}} = 1,68$	$\sqrt{\frac{99,55}{82}} = 2,42$
Aus allen Bänden.	$\sqrt{\frac{13074}{7405}} = 1,33$	$\sqrt{\frac{1305,7}{215}} = 2,46$	$\sqrt{\frac{340,96}{82}} = 2,04$

Man sieht daraus auch, dass 7405 Strecken und 215 Linien zur Vergleichung kamen und dass alle Netzausgleichungen zusammen 82 Bedingungsgleichungen enthalten.

Im Ganzen kann man also den mittleren Kilometerfehler der Landesaufnahme-Nivellements rund $= \pm 2$ mm annehmen.

Ganz gelegentlich kann man aus diesen Zahlen auch die mittlere Streckenlänge a und die mittlere Schleifenlinienlänge s berechnen, nämlich mit der schon oben angegebenen Zahl 15295 km Gesammtlänge,

$$\text{mittlere Strecke } a = \frac{15295}{7405 \text{ km}} = 2,06 \text{ km},$$

$$\text{mittlere Schleifenlänge } s = \frac{15295 \text{ km}}{215} = 71,14 \text{ km}.$$

Der Einfluss der normalen Aenderung der Schwerkraft auf die Schlussfehler der Schleifen ist bis zum IV. Bande nicht berücksichtigt worden. In diesem neuen VIII. Bande ist die praktisch zur Ausrechnung der Höhen über N. N. gemachte Ausgleichung S. 22 u. ff. auch ohne solche Berücksichtigung gemacht, aber nachträglich S. 159 die corrigirten Schlussfehler und die ihrer Ausgleichung entsprechende Fehlerberechnung beigegeben, nämlich:

S. 34 ohne Schwerkraft-Reduction (𝔙 𝔙) = 99,55
S. 160 mit „ „ „ = 89,29

und der mittlere Fehler für 1 Kilometer entsprechend, bei 17 Schleifen

$$m = \sqrt{\frac{99{,}55}{17}} = 2{,}42 \text{ mm},$$

$$m = \sqrt{\frac{89{,}29}{17}} = 2{,}29 \text{ mm}.$$

Der Fehler ist also durch die theoretisch geforderte Reduction etwas kleiner geworden.

In Zusammenstellung hat man hierfür:

Band V,	S. 128	von 1,93 mm	verkleinert	auf	1,73 mm
„ VI,	S. 121	„ 2,18 „	vergrössert	„	2,27 „
„ VII,	S. 105	„ 1,83 „	verkleinert	„	1,74 „
„ VIII,	S. 160	„ 2,42 „	„	„	2,29 „

In Band VI hat also ein unglücklicher Zufall der Theorie entgegen gewirkt.

Von dem übrigen Inhalt des starken Bandes erwähnen wir noch die Anschlüsse an die Nachbarstaaten Dänemark, Belgien, Frankreich, Bayern, Anschlüsse an die Fluthmesser zu Arcona und Marienleuchte. (Wie bei Stralsund über den Strelasund nivellirt wurde, ist auf S. 186 nicht gesagt.) Ferner zerstörte und versetzte Nivellementspunkte und Controlbeobachtungen am Normal-Höhenpunkte.

Es sind auch noch die Kartenbeilagen des Bandes zu erwähnen, nämlich die Gesammtübersichtskarte aller Nivellements der Landesaufnahme 1:2000000 in 4 Theilen, wie in den früheren Bänden, dann eine Uebersichtskarte 1:5000000, Vertheilung nach Bänden und ebenso Vertheilung nach Bolzen und endlich eine Tafel mit Zeichnung der Nivellementspfeiler, Nummernbolzen, Mauerbolzen und Höhenmarken.

Das 24 jährige Nivellementswerk, welches mit diesem Bande abgeschlossen wird, muss namentlich Solche freuen, welche sich noch der horizontlosen Zeit v o r jenen Jahren erinnern. *J.*

Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermine 1894 bestanden haben.

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
	a. Berufslandmesser.	
1	Ahrendt, Eduard	Berlin
2	Altwasser, Max	„
3	Arlart, Karl	„
4	Becker, Mathias	Poppelsdorf
5	Becker, Friedrich	Berlin
6	Beitmann, Gustav Adolf	„
7	Blume, Friedrich Wilhelm Max	„
8	Bötel, Karl August Theodor	„
9	Bordfeld, Heinrich	„
10	Borgstätte, Heinrich Rudolf Otto	Poppelsdorf
11	Brandenburg, Franz Friedrich Wilhelm	Berlin
12	Brecht, Heinrich	„
13	Francke, Paul	„
14	Giesen, Robert	Poppelsdorf
15	Griep, Bruno	Berlin
16	Hancke, Ernst Friedrich Wilhelm	„
17	Hartnack, Alfred	„
18	Hartung, Max Ferdinand	Poppelsdorf
19	Hellwig, Hugo Karl August	Berlin
20	Hirsch, Paul Bernhard Wilhelm	„
21	Höft, Karl Adolf August	„
22	Hoffelt, Otto	Poppelsdorf
23	Hofmann, Wilhelm	„
24	Hollnack, Adam	„
25	Hordzewitz, Ernst	Berlin
26	Jaeger, Maximilian Alexander	„
27	Kadelbach, Paul Oswald Heinrich	„
28	Klein, Karl Max	Poppelsdorf
29	Kreuz, Theodor	„
30	Kuhl, Bernhard	„
31	Kuhnt, Richard	Berlin
32	van der Laan, Antoni	Poppelsdorf
33	Loesdau, Ernst	Berlin

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
34	Marx, Franz	Poppelsdorf
35	Müller, Johann Christian Ludwig	Berlin
36	Nausester, Fritz	Poppelsdorf
37	Plathner, Johann Konrad Theodor August	Berlin
38	Pohl, Emil Bronislaw	"
39	Rabeneick, Theodor Georg Friedrich	"
40	Rassmann, Gustav	Poppelsdorf
41	Rinck, Arthur August	"
42	Rose, Gotthelf, Friedrich	Berlin
43	Runge, Friedrich Karl	"
44	Schlincke, Max	Poppelsdorf
45	Schmidt, Otto Gustav Adolf	Berlin
46	Thon, Karl	Poppelsdorf
47	Tramm, Hans Erich Wilhelm	Berlin
48	Wasmann, August Heinrich Friedrich Konrad	"
49	Wiele, Wilhelm	"
50	Wiesenberg, Friedrich Karl	"
51	Wilcke, Otto Karl Wilhelm	Poppelsdorf
52	Wilcke, Carl Wilhelm Max	Berlin
53	Wolf, Georg	"
54	Zimmermann, Oswald Karl Adolf	Poppelsdorf
	b. Forstbeamte.	
55	Lonsky, Maximilian Arthur Oskar, Forstassessor	Poppelsdorf
56	Schmanck, Vincenz, Forstreferendar	Berlin

Vereinsangelegenheiten.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, die Mitgliederbeiträge pro 1895 bis zum

10. April d. J.

an den Unterzeichneten einzusenden, nach diesem Termine die Einsendung aber zu unterlassen, weil später den Satzungen gemäss die Einziehung durch Postnachnahme erfolgen wird.

Cassel, den 22. Januar 1895.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

A. Hüser,
Königl. Oberlandmesser (Murhardstr. 19 b).

Die 19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins

wird in der Zeit vom 6. bis 9. Juni d. J. in

Bonn

abgehalten werden.

Anträge für die Tagesordnung bitten wir möglcihst bald an den unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden gelangen lassen zu wollen.

Altenburg S.-A,. im März 1895.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.
L. Winckel.

Im Anschluss an vorstehende Bekanntmachung der Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins beehrt sich der Ortsausschuss für die Veranstaltung der Hauptversammlung, die Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins und ihre Damen ganz ergebenst einzuladen, in unsrer Musenstadt am schönen Rhein zahlreich zu erscheinen. Wir werden uns bemühen, zu dem, was der schönste Theil des Rheines den Theilnehmern bereits in reicher Fülle bietet, hinzuzuthun, was in unseren Kräften steht, um einerseits die ernsten Zwecke des Vereins zu fördern und um andererseits auch den Theilnehmern die Warnung vor dem Rhein: „An den Rhein, an den Rhein, zieh nicht an den Rhein, mein Sohn ich rathe Dir gut;“ als unberechtigt, oder wenn man es im Sinne der Fortsetzung des Liedes nimmt, als vollberechtigt erscheinen zu lassen.

Da es für alle Veranstaltungen von grosser Wichtigkeit ist, vorher zu wissen, wie viele Personen ungefähr theilnehmen werden, so bitten wir diejenigen, welche die feste Absicht haben, zu kommen, dringend, uns dies bis zum 30. März durch die diesem Hefte beigegebene Postkarte mittheilen zu wollen.

Ferner bitten wir, die Theilnehmerkarten (für Herren 12 Mk., für Damen 6 Mk.) bis zum 25. Mai unter Einsendung des Betrages an Herrn Professor Dr. Reinhertz, Bonn, Koblenzerstrasse 83 a, bestellen zu wollen. Die bis zum 25. Mai bestellten Karten werden mit der Post zugeschickt mit einer speciellen Ordnung der Versammlung, Mittheilungen für die Ankunft und den Aufenthalt in Bonn, einem Verzeichniss der hiesigen Gasthöfe, der Preise für Zimmer pp. und mit einem Führer durch Bonn und Umgegend mit Ortskarten zur vorherigen genauen Orientirung.

Am Donnerstag den 6. Juni und am Freitag den 7. Juni wird eine Auskunftsstelle eingerichtet, an der auch die noch nicht zugestellten Theilnehmerkarten entnommen werden können und zwar am Donnerstag von 10 Uhr morgens bis 10 Uhr abends im 1. Stock des dem Bahnhofe gegenüberliegenden Gasthofes Schmitz, Bahnhofstrasse 10 und am Freitag von $8^1/_2$ Uhr morgens ab im Vorsaal der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Der Ortsausschuss.
Im Auftrage: Otto Koll, Professor.

Personalnachrichten.

Württemberg. S. Kgl. Majestät geruhten unter 23. Februar 1895 dem Oberamtsgeometer Fuchs in Gmünd die Verdienstmedaille des Kronenordens zu verleihen.

Baden. Mit Entschliessung der grossherzogl. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues vom 22. Februar d. J. wurden zu etatsmässigen Katastergeometern ernannt die Geometer:

Friedrich Hess in Heidelberg, Isaak Blum in Freiburg, Karl Bodemüller in Karlsruhe, Egon Siebold in Freiburg, Rudolf Frey in Freiburg, Jakob Bucher in Tauberbischofsheim, Wilhelm Frey in Freiburg, Jakob Edelmann in Sinsheim, Wilhelm Günth in Kenzingen, Johann Stiefel in Waldkirch, Leopold Brehm in Külsheim, Fridolin Trötschler in Freiburg, Georg Daub in Pforzheim, Adolf Rümmele in Eberbach, Karl Huber in Eberbach, Karl Götz in Donaueschingen, Georg Förster in Gerlachsheim, Karl Mayer in Mosbach und Friedrich Hutzler in Löffingen.

Karlsruhe, den 27. Februar 1895.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke, VI. Theil. A. Die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette. B. Das Basisnetz bei Göttingen. C. Das sächsische Dreiecksnetz. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit einem Uebersichtsblatt und 27 Skizzen. Berlin 1894. Im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. A. Mittler u. Sohn.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Director Wilhelm von Bezold. Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1890 und 1891 mit einem Titelbild, 5 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. Sonderabdruck des Textes. Berlin 1894. A. Ascher u. Co.

Handbuch der Tacheographie, zum Gebrauche für Ingenieure, Militairingenieure, Architekten, Geometer, Professoren und Schulen, von Victor v. Ziegler, auch für Laien leichtfasslich dargestellt. Metz 1894. Paul Evens Verlags- und Schulbuchhandlung. 5 Mk. 40 Pf.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und **C. Steppes,** Steuer-Rath in München.

1895. **Heft 7.** **Band XXIV.**

1. April.

Entfernungsmesser Souchier.

Aus Veranlassung der kurzen Nachricht in dieser Zeitschr. 1894, S. 543 ist uns die Mittheiluug gemacht worden, dass der dort erwähnte Entfernungsmesser Souchier von der mechanischen Werkstatt von E. Sprenger in Berlin (S.W. Alte Jakobsstrasse 6) hergestellt und verkauft wird.

Das „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres“ 57. Jahrgang, April 1893. (Mittler u. Sohn, Berlin Kochstrasse 68—70) giebt Mittheilungen über verschiedene Entfernungsmesser dieser Art.

Folgendes ist die Beschreibung und die Theorie des Entfernungsmessers Souchier:

Das Instrument besteht im Wesentlichen aus einem 5seitigen geschliffenen Glasprima, welches in Fig. 1 in natürlicher Grösse dargestellt ist, und zwar haben die 5 Winkel folgende Werthe:

Winkel A	=	$67^0\ 34'$
„ B	=	$90^0\ 3'$
„ C	=	$177^0\ 48'$
„ D	=	$69^0\ 48'$
„ E	=	$134^0\ 47'$
Summa	=	$540^0\ 00'$.

Der Winkel bei C, d. h. die schwache Knickung DCB ist in Fig. 2 übertrieben gezeichnet, weil sonst DCB fast wie eine Gerade aussehen würde.

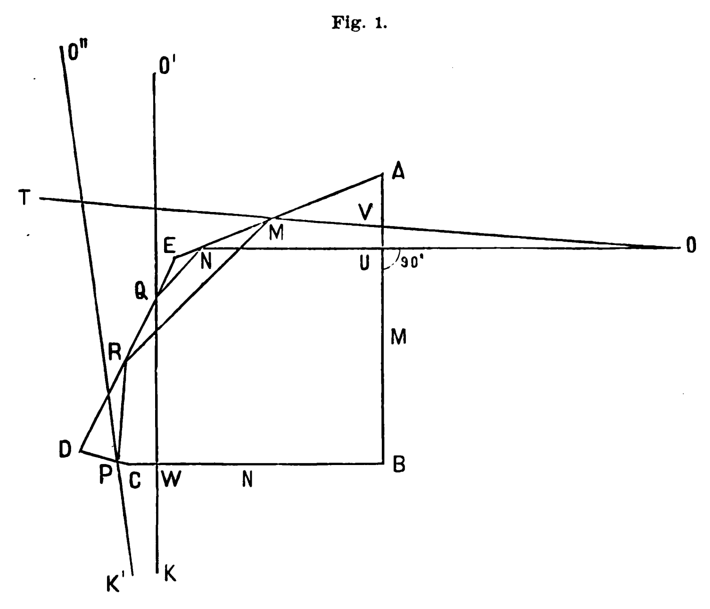
Die Höhe des Prismas beträgt 8—9 mm. Eine Celluloidbekleidung schützt das Prisma und lässt nur die Theile AM und DW frei, die Seite DW ist durch einen Schieber zur Hälfte geschlossen.

Zur Erklärung der Wirkungsweise des Instrumentes dient Folgendes:

Wenn man die Seite AB so dreht, dass sich ein beleuchteter Gegenstand O seitwärts befindet, dann treten die einfallenden Strahlen ON, welche senkrecht zur Seite AB angenommen werden, ohne Abweichung

in das Prisma, begegnen der Seite *AE,* indem sie am Einfallspunkt mit der senkrechten Grundlinie einen grösseren Winkel bilden, als der Winkel des Glases ist. Sie strahlen erst auf dieser Seite, sodann auf Seite *ED* zurück, wo sie denselben Bedingungen unterliegen. Der Winkel *A E D* beträgt $134^0\ 47'$ oder nahezu $90^0 + 45^0$. Der leuchtende Strahl *U N Q W,* auf jeder der Seiten *AE* und *ED* voll-

Fig. 1.



ständig zurückgeworfen, nimmt eine zur Einfallsrichtung *O N* senkrechte Richtung an und tritt aus dem Prisma auf der Seite *B C* heraus, ohne zum Ausgangspunkte zurückgeworfen zu werden. Alle einfallenden Strahlen *O M,* welche man in Anbetracht der verhältnissmässig grossen Entfernung des Zieles *O* als parallel annehmen kann, treffen auf der Seite *AE* und *ED* zurückgeworfen auf die Seite *D C.*

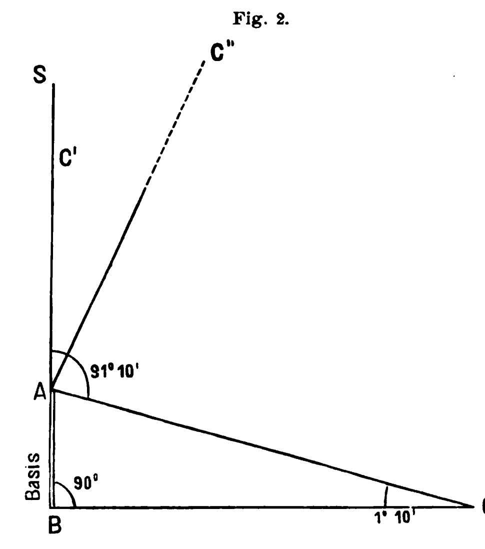
Die geneigte Stellung dieser Seite wirkt auf die doppelt zurückgeworfenen Strahlen derart, dass sie dieselben zum Austrittspunkt *P* abweichen lässt, indem sie dieselben von der senkrechten Grundlinie auf die Seite *D C* bringt. Das Auge am Punkt *K'* sieht das Bild des Punktes *O* in *O'',* so dass der Winkel *O T O''* ein rechter plus dem Abweichungswinkel *O'' P R* ist, welch letzterer durch die Brechung in *P* entsteht. Dieser Winkel *O' P R* beträgt in Folge der Construction des Prismas $1^0\ 10'$, der Messende kann sich also nach Belieben, sei es, dass das Auge bei *K* oder *K'* steht, auf den Linien *O N* und *O M* einen Winkel von 90^0 oder einen Winkel von $90^0 + 1^0\ 10'$ construiren.

Zur Erklärung der Messung dient Fig. 2. Es wird angenommen, *A C* sei eine Entfernung, die gemessen werden soll. Der Messende bei Punkt *A* construirt einen Winkel *C A S* von $90^0 + 1^0\ 10'$, indem er

mit Hülfe eines Signals S die Richtung AC' festlegt, in welcher er das linke Bild des Punktes C sieht.

Er geht sodann auf die Verlängerung von AS zurück, bis das rechte Bild C' des Punktes C mit dem Signal S zusammenfällt. Der Winkel CBS beträgt 90^0, der Winkel ACB ist die Differenz der Winkel SAC und SBC, d. h. gleich $1^0\ 10'$ und es ist $\frac{AB}{AC} = \sin 1^0\ 10'$.

Fig. 2.



Nun ist sin $1^0\ 10'$ gleich 1:50 und in dem Dreieck ABC die Seite $AC = \frac{AB}{\sin ACB} = 50\,AB$

Es genügt also, die Länge der Grundlinie AB zu messen, und mit 50 zu multipliciren, um die gesuchte Entfernung AC zu finden, die Zahl 50 ist der Coefficient des Instruments. Im Allgemeinen ist der Sinus des durch die beiden Bilder gebildeten Winkels in Folge der Schwierigkeiten der Fabrikation des Prismas nicht genau gleich 1:50. Es ist alsdann die Basis mit einer Zahl zu multipliciren, welche nicht gleich 50 ist. Um die Multiplication zu vermeiden, ist auf der einen Seite der Bekleidung eines jeden Instruments ein Zahlensystem angebracht, von welchem die Entfernung entsprechend der in Metern abgemessenen Grundlinie abgelesen werden kann.

Die Art und Weise, in welcher das 2 reihige Zahlensystem benutzt wird, ist folgende:

E ist die Colonne der Entfernung, G diejenige der Grundlinie. Angenommen der Messende habe eine Grundlinie von 22 m gemessen, so sucht er in der Colonne G die Zahl 22. Dieser Zahl entspricht die Zahl 1045 als Entfernung, welche man in der Colonne E rechts von der Zahl 22 ablesen kann.

Sollte die Grundlinie (was sehr selten vorkommt), eine Länge haben, die in der Colonne G nicht vorgesehen ist, so kann man die Entfernung doch auf einfache Weise (durch Verdoppeln und Halbiren) errechnen. Angenommen die gemessene Grundlinie betrage 4 m, so sieht man in einer der Colonnen G die Zahl 8, d. i. das Doppelte der Zahl 4. Die in der Colonne E der Zahl 8 entsprechende Zahl (380 m) ist dann einfach zu halbiren, und man hat die gesuchte Entfernung 140 m; oder die gemessene Grundlinie beträgt 80 m, dann sucht man in der Colonne

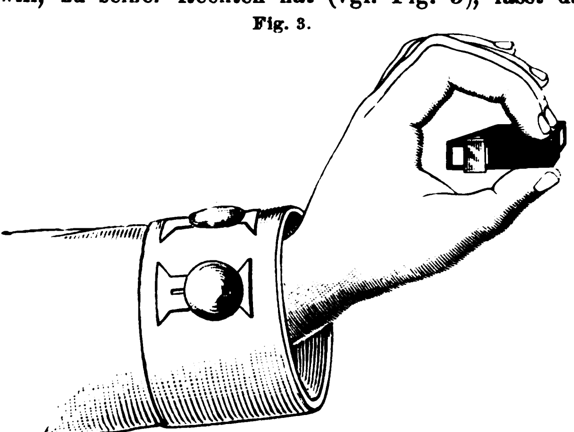
G die Zahl 40 und erhält durch Multiplication der entsprechenden Zahl in der Colonne *E* die Entfernung (3800 m).

Bei dem Gebrauch des Entfernungsmessers unterscheidet man zweierlei Arten des Messens, nämlich

Messen im Zurückgehen und Messen im Vorgehen.

Bei dem Messen im Zurückgehen stellt sich der Messende, nachdem er den Schieber über den Buchstaben *V* geschoben hat, so dass der Buchstabe *Z* zu sehen ist, so auf, dass er den Gegenstand, welchen er messen will, zu seiner Rechten hat (vgl. Fig. 3), fasst dann mit seiner linken Hand das Instrument an seinen beiden Deckflächen; den Daumen auf der Fläche, welche die Zahlen trägt, die 3 ersten Finger gekrümmt über der anderen Fläche, die Fingerspitzen an der dem Schieberfenster entgegengesetzten Kante der Deckfläche. Sodann bringt er das Instrument in die Höhe des rechten (oder linken) Auges, das Schieberfenster dem Auge, das andere dem zu messenden Ziel zugekehrt, die Deckflächen wagerecht haltend. Jetzt sucht er in dem Prisma das Bild des Zieles. Bei ungenügender Uebung kommt es vor, dass in Folge fehlerhafter Stellung der Hand, die Gegenstände im Prisma regenbogenfarbig erscheinen; das Prisma hat seine richtige Stellung, wenn der linke Rand des rechtwinkligen Gesichtsfeldes welcher die Bilder in hellem weissen Licht erscheinen lässt, über dem linken Rand des Fensters, in welches der Beobachter sieht, steht.

Fig. 3.



Man bringe zunächst das Prisma, unbekümmert um das Ziel, so vor das Auge, dass man die geschilderte Erscheinung sieht. Dann suche man durch eine leichte Bewegung und Drehung des Körpers, ohne die Stellung des Instrumentes und des Auges zu verändern, das Ziel.

Ist das Ziel gefunden, so sucht der Messende über die obere Deckfläche des Instrumentes unter den gewölbten Fingern hindurch blickend im Gelände ein Hülfsobject. Dieses Signal muss er genau senkrecht über dem im Prisma sichtbaren Bilde des Zieles sehen. Um diese Uebereinstimmung herbeizuführen, ist es in der Regel erforderlich, rechts oder links, vor oder zurück zu gehen. Der geübte Messer wird bereits, ehe er das Prisma an sein Auge führt, sich ein geeignetes Object (Baum, Stange, Schornstein) suchen, welches möglichst senkrecht zu seiner Frontrichtung liegt.

Ist auf diese Weise die erste Station festgelegt, so wird dieselbe durch Einstecken eines Stabes (des Degens, Seitengewehrs oder dergl.) markirt.

Der Messende schiebt darauf den Schieber über den Buchstaben Z; blickt er jetzt in das Instrument, so bemerkt er, dass das Zielbild im Prisma sich nicht mehr senkrecht unter dem Hülfsobject befindet, sondern, dass es nach rechts herausgesprungen ist. Der Messende geht jetzt solange rückwärts, und zwar genau in der Verlängerung der Linie Hülfsobject-Markirpfahl, bis das Zielbild wieder senkrecht unter dem Hülfsobject steht. Dies ist die 2. Station. Der Abstand beider Stationen, d. h. die Grundlinie, wird sodann gemessen und auf dem Zahlensystem des Instruments die Entfernung, wie bereits oben geschildert, abgelesen. Das Messen der Basis geschieht am einfachsten durch eine Leine, in welche von Meter zu Meter bunte Lappen eingeknüpft worden sind. Die Messung wird beschleunigt, wenn für die ersten 10 Meter weisse, die nächsten 10 m rothe u. s. w. Lappen eingeflochten werden. Da unter dem Einflusse der Witterung die Länge der Leine sich verändert, ist dieselbe bisweilen nachzumessen. Es empfiehlt sich fernerhin, die Leine an einer Rolle zu befestigen, damit sie sich im Zurückgehen von selbst aufrollen kann.

Das Messen im Vorgehen gestaltet sich so: Der Schieber wird über den Buchstaben Z geschoben, so dass der Buchstabe V sichtbar wird. Das Ziel wird, wie im vorigen Falle erwähnt, anvisirt, ein Hülfsobject gesucht, und nachdem die erste Station festgelegt und markirt worden ist, der Buchstabe V mit dem Schieber bedeckt. Jetzt kann das nach links herum gesprungene Zielbild durch Vorgehen wieder senkrecht unter das Hülfsobject gebracht werden. Nachdem die Uebereinstimmung wieder herbeigeführt worden ist, wird die im Vorgehen zurückgelegte Strecke gemessen und hiernach, wie vorerwähnt die Entfernung abgelesen.

Allgemeine Bemerkungen.

Bisweilen wird es schwierig sein, in der zuerst genommenen Frontrichtung ein Hülfsobject zu finden. Solchenfalles mache der Messende Kehrt, um auf der entgegengesetzten Seite ein solches zu suchen; das zu messende Ziel befindet sich, wenn es bei der zuerst eingenommenen Stellung zur Rechten stand, jetzt zur Linken. Das Instrument muss dann mit der rechten Hand ergriffen werden.

Es empfiehlt sich, ein Hülfsobject zu wählen, welches möglichst weit entfernt, mindestens aber 200 m entfernt ist.

Müssen die Messungen in einem wenig übersichtlichen Gelände vorgenommen werden, so ist das Auffinden eines Hülfsobjects bisweilen unmöglich. Der Messende bedient sich solchenfalls eines Messgehülfen, den er auf mindestens 200 m Entfernung aufstellt und durch Winke

einweisen kann; die Messung lässt sich dann auch erheblich rascher ausführen.

Das Messen im Zurückgehen erleichtert das Nehmen der Vorderrichtung und erhöht mithin die Genauigkeit der Messung. Das Messen im Vorgehen begünstigt die Schnelligkeit der Arbeit. Im Allgemeinen ist das Messen im Zurückgehen zu empfehlen.

Es ist insbesondere darauf zu achten, dass das Zielbild stets genau senkrecht unter dem Hülfsobject steht und dass das Hülfsobject, die 1. und 2. Station sich genau in einer Linie befinden. Werden diese Umstände genau beachtet, so ist die Genauigkeit der Messung mit dem Entfernungsmesser Souchier, der an Einfachheit, Haltbarkeit und Billigkeit nichts zu wünschen übrig lässt, eine sehr befriedigende.

Bücherschau.

Der Wiesenbau in seinen landwirthschaftlichen und technischen Grundzügen. Für Landwirthe, Techniker und Verwaltungsbeamte, sowie für Vorlesungen bearbeitet von Professor Dr. Friedrich Wilhelm Dünkelberg, Geheimer Regierungsrath, Director der Königlichen Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf. Nebst drei Anhängen über Entwässerung (Drainage), die Technik der Bewässerung mit städtischem Kanalwasser und das angewandte Nivelliren. Dritte durchgesehene und sehr vermehrte Auflage. — Mit 167 Abbildungen und vier farbigen Tafeln. Braunschweig 1894. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 11 Mark.

Wie aus dem Titel und dem Vorwort hervorgeht, bietet uns der Verfasser Herr Geheimer Regierungsrath Director Dr. Dünkelberg in der dritten Auflage genannten Werkes ein Lehrbuch über den Wiesenbau und seine von ihm untrennbaren Nebenfächer mit wesentlichen Umänderungen und Erweiterungen im Gegensatz zur zweiten Auflage, — und zwar in ausserordentlich übersichtlicher und allseitig verständlicher Form, welches mit Recht allen Landwirthen und Kulturtechnikern als ein über alle einschlägigen Fragen knapp aber ausreichend Auskunft gebendes Nachschlagebuch nur empfohlen werden kann.

Auch für Beamte der einschlägigen Verwaltungszweige, die zu ihrem Berufe auch einiger landwirthschaftlich-technischen Kenntnisse bedürfen, kann das Buch auf das Wärmste empfohlen werden.

Der Inhalt ist nach folgenden Gesichtspunkten geordnet:

Nach einer allgemeinen Einleitung folgt ein vorzugsweise nach landwirthschaftlichen Gesichtspunkten gehaltenes Kapitel über Allgemeinen Wiesenbau, im Anschluss daran der Grasbau im Allgemeinen, insbesondere auf Rieselwiesen.

In der zweiten Abtheilung ist der specielle technische Wiesenbau bearbeitet.

Als mehr oder weniger zugehörige Zweige des Wiesenbaus sind sodann behandelt die Entwässerung durch offene Gräben und verdeckte Abzüge (Drainage), ferner die Drainbewässerung (nach Petersen), die Technik der Bewässerung mit städtischem Kanalwasser (servage), dessen Reinigung und Verwerthung, sowie als wesentlicher Zweig des Vermessungswesens, soweit dieses in Betracht kommt, das Nivelliren in seiner Anwendung auf Kultur-Verbesserungen; letzteres bearbeitet von Professor Dr. C. Reinhertz in Bonn.

In der ersten Abtheilung belehrt uns der Verfasser über die Grasnarbe, den Boden und die Düngung, und schliesst hieran die Düngung durch Bach- und Flusswasser und die Wirkung des Wassers im Allgemeinen auf die Wiesenpflanzen. Mehr für praktische Landwirthe folgen dann die Kapitel über Beerntung der Wiesen, Heu-Bereitung und Verwerthung. Diese erste Abtheilung bietet im Vergleich zur zweiten Auflage nichts nennenswerthes Neues. Dagegen finden wir in dem anschliessenden Kapitel über den Grasbau auf Rieselwiesen als wesentliche Aenderung eine Charakteristik der Süssgräser nach einer bisher ungedruckten Arbeit des Dr. Schenk-Siegen, mit deren Grundlage Verfasser es ermöglichte, die geeignetste Samenmischung der Gräser für Rieselwiesen auf ihren einfachsten Ausdruck zu bringen, — d. h. an Stelle bisheriger willkürlicher Recepte Normen zu setzen, welche nicht nur die Zusammensetzung ertragsreicher Grasnarben, sondern auch Ersparniss an Saatgut verbürgen. Verfasser empfiehlt, weder Kosten noch Arbeit zu sparen, um das Land zur Aufnahme der Saat vorzubereiten, und guten und unkrautfreien Samen zu verwenden.

Aus der zweiten Abtheilung über den speciellen technischen Wiesenbau ist der über das Nivelliren etc. handelnde Theil der früheren Auflage hier ausgesondert, und wie bereits erwähnt, im Nachtrag ein grösserer Raum dafür gewidmet. Die anderen bei Wiesenbauten zu beantwortenden allgemeinen Fragen sind nicht wesentlich anders als in der zweiten Auflage behandelt.

Die Angabe Vincent's der täglichen ausserordentlichen Stauhöhe von 1,045 m gegen eine vom Verfasser berechnete ausgezeichnete Stauhöhe von 0,036 bis 0,045 m führt Letzterer auf einen Rechenfehler Vincent's, auf die von ihm benutzte ältere Formel für Wassergeschwindigkeit, sowie auf die grosse Durchlässigkeit des Bodens seiner Versuchswiese zurück.

Hiermit dürfte diese grosse Differenz, welche hier und da zu Irrthümern, theilweise von recht grossem Belang, Veranlassung gab, — aufgeklärt sein.

Im § 102 sind die Geschwindigkeiten und Wassermengen für Wassertiefen von 0,1 bis 5,0 m sowie für die Gefälle von 1 : 10 000 bis 3 : 1000 bei eineinhalbfacher Böschung tabellarisch zusammengestellt, ferner im § 104 die Geschwindigkeitscoefficienten der Kutter'schen

Formel für eine grosse Reihe mittlerer Radien und für Gefälle von 1 : 10 000 bis 1 : 1000; schliesslich ist im § 107 eine kleine Tabelle zur Anbringung von Correcturen an der Tabelle des § 102 für andere Böschungsverhältnisse als 1:1,5 enthalten. Mit diesen drei Tabellen ist in knapper übersichtlicher Form den Anforderungen an die Berechnung der Grabendimensionen und Gefälle vollauf Genüge geleistet.

Hieran schliessen sich allgemeine Gesichtspunkte über Grabenbau und die Charakteristik der einzelnen Grabencategorien an, sowie diejenigen der künstlichen Wasserstauungen durch Erddämme, Wehre und Schleusen. Die diesen letzteren, §§ 127 bis 137, beigegebenen Zeichnungen sind für Wiesenbautechniker unzureichend, und, wie schon der Verfasser im § 137 selbst sagt, gehören Einzelheiten etc. dem Kapitel des landwirthschaftlichen Wasserbaues, einem Zweige der Bauwissenschaften, an.

Dennoch würde die Reproduction einer Reihe von correcten Zeichnungen von Schleusen und kleineren Wehren mit genauen Maassen und Details, so wie sie bei speciellen Kostenanschlägen und als Norm für Zimmerleute und Maurer angefertigt werden müssen, von den Wiesenbautechnikern mit Freuden begrüsst werden.

Die Landmesser der Auseinandersetzungsbehörden können solche Normen kaum entbehren, da andernfalls bei grösseren Wiesenmeliorationen für jedes einzelne Stauwerk eine besondere Zeichnung mit Kostenanschlag anzufertigen wäre, und der für Beaufsichtigung etc. der Bauten disponible Zeitaufwand leider immer noch allzu knapp bemessen wird, um solche Zeichnungen zweckentsprechend herzustellen.

Die vom Verfasser auf Seite 123 angezogenen Zeichnungen in Dr. C. F. E. Fries' Lehrbuch vom Wiesenbau können leider, als theilweise veraltet und die Details nicht genügend darstellend, als Normalzeichnungen nicht angesehen werden. Vielleicht liesse sich in einer späteren Auflage im Anhange ein besonderes Kapitel hierüber aussondern, in welchem auch Rathschläge über das Einsetzen der Schleusen, und Vorsichtsmaassregeln beim Wehrbau etc. enthalten sind.

Nach dem behandelt Verfasser die verschiedenen Bewässerungssysteme und die Einrichtung und Kostenberechnung der Wiesenbauten. Abweichend von der zweiten Auflage ist das vom Verfasser entwickelte Etagenprinzip zur strengeren Durchführung gekommen. Derselbe empfiehlt es besonders bei dem Ausbau und der Ufersicherung bei Fluthbetten verwüstender Wasserläufe und Wildbäche, sowie bei der Kanalisirung durch Vermehrung der Bewässerungs- und Schifffahrts-Kanäle. Es würden dann der Landbau und grosse Wassergenossenschaften nicht die bedeutenden Verluste erleiden, wie sie in den letzten trockenen Jahren durch unterlassenen Aufstau natürlicher Wasserläufe und künstlicher Entwässerungskanäle theilweise mitverschuldet sind.

Als grösseres Beispiel eines natürlichen Hangbaus sind zwei Pläne einer nassauischen Wiesen-Consolidation beigefügt, welche den Besitzstand und die Wässerungsverhältnisse vor und nach der Consolidation darstellen.

Das Studium der Pläne setzt das Bekanntsein mit dem nassauischen Consolidationsverfahren voraus. Die Abfindungen sind im Vergleich zu denen nach dem preussischen Verfahren üblichen sehr klein, und lassen sich nur im Zusammenhange bewässern, entwässern und beernten; von wenigen Ausnahmen abgesehen bilden die Bewässerungsgräben zugleich Entwässerungsgräben der oberhalb liegenden bewässerbaren Wiesen.

Im § 204 und § 205 wird das sehr wichtige Kapitel der Pflege der Wiesen besprochen; im § 206 sind allgemeine und besondere Bestimmungen für Wiesenwärter gegeben. Die Frühjahrswässerung darf ausnahmsweise als anfeuchtende, sonst nur zum Schutz gegen kalte Witterung, nicht aber als düngende ausgeführt werden, auf keinen Fall vor vollständigem Aufthauen des Bodens.

In den §§ 207 bis 214 wird ein Bruchstück aus einer Zusammenlegung kritisch besprochen — an der Hand einer Karte eines Wiesenthales von ca. 600 m Länge und 200 m Breite, das von einem Bache mit 18,75 qkm Sammelgebiet in vielen Krümmungen durchzogen ist. Der thatsächlich ausgeführte Plan der Bachregulirung und der Ent- und Bewässerung ist in rothen Linien angedeutet, wird jedoch vom Verfasser nach längerer Kritik verworfen. An Stelle dessen empfiehlt er das in blauen Linien angedeutete Project in Verbindung mit sechs im rationeller regulirten Bachbett zu errichtenden Stauwehren, die zugleich dazu dienen, das sehr grosse Gefälle von 1,11 $^0/_0$ bedeutend zu brechen.

Unbedingt muss das in blauer Farbe dargestellte Project als eine viel einfachere und zweckentsprechendere Lösung der Aufgabe der vorliegenden Wiesenmelioration anerkannt werden. Nur wird der nach dem preussischen Verfahren arbeitende Landmesser die Möglichkeit der selbständigen Bewässerung und Entwässerung des einzelnen Grundstücks vermissen; hierauf hat der nassauische Consolidations-Geometer weniger Gewicht zu legen. Allerdings kann Letzterer die ganze Melioration einheitlicher, wie aus einem Gusse durchaus zweckentsprechend ausführen, während anderseits dem einzelnen Wiesenbesitzer die Hände bei der Pflege der Wiesen mehr oder weniger gebunden sind.

Eine grössere Anlehnung an dieses nassauische Verfahren liesse sich in den übrigen preussischen Provinzen u. E. dadurch erreichen, dass durch die Zusammenlegung selbst nur für die Zukömmlichkeit und die primäre Entwässerung gesorgt, und die Einrichtung der Bewässerung und sekundären Entwässerung durch Bildung von Wasser-Genossenschaften beschafft wird. Damit würde nicht nur ein grösserer Druck

auf sachgemässe Unterhaltung der Anlagen ausgeübt werden können, sondern es würde auch das Unrecht beseitigt, welches durch Heranziehung der an der Melioration Unbetheiligten zu den Kosten entsteht.

In dem nun Folgenden: „Grundzüge der Entwässerung“ hält der Verfasser streng an dem bisherigen System der Längsdrainage fest, als dem natürlichen Lauf des Wassers am besten sich anschmiegend.

Die vom Ingenieur Merl-Speyer empfohlene, durch Rechnung als billiger und wirksamer erwiesene Methode der Querdrainage, sowie die Methode des Herausdrainirens der feuchten Stellen werden vom Verfasser nicht gebilligt. Es entspreche das Vorgehen Merl's wesentlich dem Ausbildungsgang des Bauingenieurs, seine Maassnahmen rechnerisch begründen zu wollen, was bei landwirthschaftlicher Production jedoch nicht immer anwendbar sei. In der Bodenkenntniss sei der erfahrene Landwirth und Kulturtechniker der Natur der Sache nach eingehender geschult, und der Bauingenieur könne sich jene Erfahrungen nur sehr allmählich und schwieriger aneignen, als derjenige, welcher den Boden und die Witterung Jahr für Jahr nach seiner Production scharf zu beurtheilen versteht.

Zur Berechnung der Röhrencaliber sind 2 Tabellen im § 239 zum Abdruck gelangt, und dem § 244 eine graphische Tafel beigefügt, welche wie die meisten graphischen Tafeln den Vorzug der Uebersichtlichkeit vor den Zahlen-Tabellen besitzt. — Die Drainirung der Wiesen wird als unzweckmässig bezeichnet, und verursache eine grosse Wasserverschwendung, unter Umständen auch ein schädliches Auswaschen des Bodens und des Untergrundes.

Anders verhalte es sich, wo die Drain-Bewässerung (nach Petersen) versumpfter und nasser Wiesen ausgeführt würde. Die Anwendung derselben auf trockenen Wiesen wird als eine Verirrung bezeichnet.

Die Methode der Drain-Bewässerung nach Petersen wird, wie der Verfasser im Vorwort sich ausdrückt, vorwiegend als eine historisch-technische Reminiscenz behandelt. Sie hat nur vereinzelt Anwendung gefunden und bedeutende Erfolge nicht erzielt.

Bei weitem mehr Gewicht und Raum in diesem Buche wird der Technik der Bewässerung mit städtischem Kanalwasser, seiner Reinigung und Verwerthung gegeben.

Die stetige Abfuhr der Fäcalien auf das Land ist der hohen Kosten wegen auf Rechnung der Stadtbewohner unmöglich und zu Zeiten der Acker-Bestellung und Ernte wegen Unabkömmlichkeit der Gespanne nicht durchführbar, sowie zur warmen Jahreszeit der Gesundheit schädlich. Diese Abfuhr erstreckt sich ferner nicht auf die durch offene Rinnsteine abfliessenden Abwässer, welche einen ganz bedeutenden Theil pflanzlicher Nährstoffe enthalten. Die reguläre Kanalisation, d. h. die geregelte Abführung dieser Abwässer und der Fäcalien in verdeckten Kanälen und ihre Verwerthung zur directen Düngung

durch Berieselung gewährt die beste Beseitigung derselben in Verbindung mit der höchsten Ausnutzung und der Unschädlichmachung der gesundheitsschädlichen mit fortgeführten organischen Stoffe.

Verfasser bringt in den §§ 278 bis 287 die chemischen und physikalischen Vorgänge, welche sich bei der Selbstreinigung der Kanalwässer abspielen, und weist besonders auf die günstige Thätigkeit der im Boden wie im Wasser lebenden Mikroorganismen hin. Es sei daher unbedenklich, die Kanalwässer einerseits zur Berieselung zu verwenden, und wo dies nicht möglich, öffentlichen Gewässern etc. zuzuführen.

Unter den verschiedenen Bodenkulturen wird besonders die Wiesenkultur als unentbehrlich zur Berieselung mit Kanalwässern hervorgehoben, und zwar wegen der Möglichkeit der Winterwässerung selbst bei anhaltendem Frost.

Getreidefelder eignen sich weniger zur Berieselung, in bedeutend höherem Maasse dagegen Rübenfelder, Gemüsekulturen, Blumengärten und Obstplantagen.

In den §§ 329 bis 335 werden nach dem voraufgegangenen allgemeinen, sehr eingehenden Theil unter Bezugnahme auf die früher beim speciellen Wiesenbau etc. gegebenen Belehrungen die technischen Maassnahmen verhältnissmässig kurz behandelt. Verfasser empfiehlt ganz besonders, Kulturtechniker, die mit ausreichenden landwirthschaftlichen Kenntnissen versehen sind, mit dem Project und Ausbau des eigentlichen Berieselungssystems zu betrauen, — ferner zur Führung der Rieselwirthschaft nur einen erprobten Landwirth mit hinreichenden technischen Kenntnissen zu bestellen, den amtlichen Kreis des Baumeisters aber mit der Führung der Pumpstation abzuschliessen.

Leider kann kein Beispiel einer Rieselanlage mit Kanalwässern in Deutschland als wirkliches Vorbild genannt werden, da ein solches thatsächlich noch fehlt. Indessen dürfe aus dem Vorgehen der Städte Magdeburg, Dortmund und Soest ein besseres Resultat erwartet werden.

Dem Nivelliren in seiner Anwendung auf Kulturverbesserungen ist ein Raum von 70 Seiten gewidmet.

Die ganze Abhandlung ist dem Zwecke des ganzen Werkes entsprechend einfach und gemeinverständlich gehalten. In der ersten Abtheilung wird vorzugsweise der Nivellirapparat „Latte und Instrument“ in seinen einzelnen Theilen und seiner einfachen Anwendung beschrieben.

In letzterer Hinsicht ist ein Nivellirbeispiel in vier verschiedenen Tabellen niedergelegt.

Die zweite Abtheilung enthält die Anwendung des Nivellirverfahrens bei Kulturverbesserungen. Dieselbe zerfällt in die Unter-Abtheilungen: das Festpunkt-, Flächen- und Längen-Nivellement, die Ausarbeitung der Höhenaufnahme und das unmittelbare Abstecken von Verbesserungsanlagen auf Grund eines vorher ausgearbeiteten Entwurfs

und ohne einen solchen. Schliesslich ist noch der Wolz'sche Höhenmesser in Construction und Anwendung auf generelle Terrainstudien beschrieben.

Wenn zwar dieses Höhenmessinstrument in wenig geneigtem Terrain selbst zu den einfachsten Untersuchungen, beispielsweise über die beste Lage eines Entwässerungsgrabens sich als unzureichend erweist, und das Nivellirinstrument nicht im Geringsten verdrängen kann, so ist es andererseits für alle Meliorationstechniker etc., die in stärker coupirtem Terrain ihrem Beruf nachgehen, neuerdings nicht mehr zu entbehren, durch dessen Verwendung die zeitraubenden correcten Nivellements auf ein Minimum reducirt werden können.

Da das Aneroidbarometer besonders in gebirgigen Gegenden auch sehr leicht zu einfachen Terraininformationen zu verwenden ist, so scheint es mir angebracht, in einer folgenden Auflage dieses Instrumentes ebenfalls gebührend zu gedenken. Es wäre erwünscht, wenn im Laufe der nächsten Jahre Aneroide für Höhenunterschiede von nur einigen hundert Metern möglichst mit directer Höhenscala konstruirt würden; es könnten diese Instrumente, wesentliche Genauigkeits-Verbesserung vorausgesetzt, besonders den Landmessern der General-Commission bei ihren Vorprojecten der Wege- und Graben-Netze unersetzliche Dienste leisten. *Lang*, Landmesser.

Die graphische Ausgleichung bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden. Von Ingenieur A. Klingatsch. Wien 1894, C. Gerold's Sohn. 3 Mk.

Sind zur Bestimmung eines Punktes in der Ebene mehr als zwei, aber mit Fehlern behaftete Gerade gegeben, so muss für die wahrscheinlichste Lage des Punktes die Summe der Quadrate seiner Abstände von diesen Geraden, multiplicirt mit gewissen, ihrer Genauigkeit entsprechenden Factoren ein Minimum sein. Die erste graphische Lösung dieser Aufgabe gab Bertot 1876 in dem 82. Bande der Sitzungsberichte der Pariser Akademie, die dann von Helmert im Jahrgange 1868 der Zeitschrift für Vermessungswesen mitgetheilt wurde. Bertot bediente sich bei seiner Lösung des Satzes: Sind beliebig viele Gerade in der Ebene gegeben, so ist derjenige Punkt, für welchen die Quadratsumme der normalen Abstände ein Minimum ist, zugleich der Schwerpunkt des Systems der Fusspunkte der Normalen. Die Construction erfolgt mittelst eines Hilfskreises. Später gab D'Ocagne (CXI. Bd. der Sitzungsberichte der Pariser Akademie und Zeitschrift für Vermessungsw. 1892, S. 618) eine einfachere lineare Construction. Beide Lösungen gehen auf die Ermittelung des mittleren Fehlers des gefundenen Punktes nicht ein. Der Verfasser vorliegender Broschüre trägt nun eine mittels der Fundamentalsätze der Graphostatik aus-

geführte Lösung vor, an die sich die Bestimmung der mittleren Coordinatenfehler anschliesst. Die Construction ist dann auf Beispiele des Vorwärts- und Rückwärtseinschneidens angewandt, und in einem Anhange sind ausserdem noch die aus der Graphostatik nothwendigen Sätze zusammengestellt.

Wenn auch im praktischen Vermessungswesen im Allgemeinen die Rechnung der graphischen Bestimmung vorgezogen werden wird, so liefert diese Abhandlung doch einen interessanten Beitrag zur Theorie der Sache. *P.*

Elementi di Topografia dell' Ingegnere G. Erede con un' Appendice sulle Applicazioni della Topografia serondo i Programmi degli Instituti technici dell' Ingegnere G. Giuliani. Terza Edizione. Firenze 1894, R. Remporad & Figlio.

Dieses in 3. Auflage erschienene Handbuch beschränkt sich auf die niedere Geodäsie, oder die Messungen, für welche die Erdoberfläche als eben angesehen werden kann, und schliesst die Ausgleichungsrechnung aus.

Einer kurzen Einleitung folgen drei Abschnitte, wovon der erste die einfachen Messinstrumente und die Bestandtheile der zusammengesetzten Instrumente behandelt. Der zweite Abschnitt enthält die Horizontalmessungen. Es werden darin zunächst die Längen- und Winkelmessinstrumente an der Hand zahlreicher Zeichnungen erläutert, darauf folgen die Kleintriangulirung, die Coordinatenrechnung, die Polygonisirung, die Aufnahme mit Bussole und Messtisch, die Flächenberechnung und Flächentheilung und schliesslich das Copiren, bezw. Reduciren von Karten mittels des Pantographen. Von den sphärischen Coordinaten sind in dem Kapitel „Triangulirung" nur die Begriffserklärungen gegeben. Den dritten Abschnitt bilden die Höhenmessungen. Nach einer Beschreibung der Nivellirinstrumente von der Kanalwaage an bis zum Präcisionsinstrument wird das Nivelliren selbst besprochen, wobei jedoch auf das Feinnivellement und die Theorie nicht näher eingegangen ist. Unter den vorgeführten Instrumenten finden wir auch das in Frankreich angewandte Berthélemy'sche, bei dem die Libellenblase durch totale Reflexion mittels Prismen in einem kleinen Rohre neben dem Fernrohroculare sichtbar gemacht wird. Die trigonometrische Höhenmessung beschränkt sich auf die tachymetrische mit kurzen Entfernungen; der Einfluss der Erdkrümmung und der Refraction ist nur angedeutet. Am Schluss ist noch die Horizontalcurvenconstruction angegeben.

Diesen drei Abschnitten ist in der vorliegenden Auflage noch eine Abhandlung über Trassiren zugefügt, enthaltend die Absteckung von Geraden und Curven, die Erdmassenberechnung, einige kulturtechnische Aufgaben, sowie die Beschreibung der Absteckungsarbeiten für Erd- und Hochbauten. *P.*

Vereinsangelegenheiten.

Thüringer Geometer-Verein.

Ueber die zu Erfurt am 10. Februar d. J. stattgefundene diesjährige Hauptversammlung wird das Folgende berichtet.

Die Betheiligung an der Versammlung war eine schwache zu nennen.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte Vorsitzender mit warmen Worten des im vergangenen Jahre erfolgten Hinscheidens höchsterl. Erbgrossherzogs von Sachsen. Vorstandschaft hatte im Namen des Vereins am Sarge Höchstdesselben einen Kranz niedergelegt. Der von den Königl. Hoheiten dem Grossherzog und der Frau Grossherzogin sowie der verw. Frau Erbgrossherzogin durch den Oberhofmarschall ausgesprochene herzliche Dank wurde den Erschienenen zur Verlesung gebracht.

Eingehend in die Tagesordnung kam nach vorheriger kurzer Verhandlung der diesjährige Rechnungsabschluss des Vereins zur Vorlage. — Die vom Kassirer Coll. Kästner aufgestellten Rechnungen waren von den Rechnungsrevisoren Coll. Brückner und Ingber geprüft und richtig befunden worden.

Nach dieser Rechnung schliesst

A. der Verein

selbst zwar mit einem Deficit von 27 Mk. 91 Pfg. ab, dagegen stellt sich der Bestand

B. der Versicherungsabtheilung

wie folgt dar:

Mitgliederguthaben:	1381 Mark	35 Pfg.
Allgemeiner Fonds:	476 „	50 „
Gesammtkassenbestand:	1857 „	85 „

Die Anzahl der Vereinsmitglieder betrug am Ende des Vereinsjahres 19, wovon 14 der Versicherungsabtheilung angehören.

Dem Kassirer wurde unter anerkennenden Worten des Vorsitzenden für seine Thätigkeit der Dank der Versammlung ausgesprochen und hierauf demselben Entlastung ertheilt. — Bezügl. des oben bezeichneten Deficits wurde beschlossen, dasselbe aus dem allgemeinen Fonds der Versich.-Abtheilung zu decken.

Die Vorstandschaft für dieses Jahr setzt sich nach vorhergegangener Wahlverhandlung zusammen aus dem

1. Vorsitzenden: Geometer Schnaubert, Weimar,
2. Vorsitzenden: Geometer Brückner, Eisenach,

Kassirer: Geometer Kästner-Eisenach,

Schriftführer: Geometer Kästner, Weimar, und Steuerrevisions-Assistent Ingber, Eisenach.

Die Commission der Versicherungsabtheilung bleibt unverändert bestehen: Schnaubert, Brückner, Kästner. Eisenach, Ingber; — ebenso die Rechnungsprüfungscommission — Brückner, Ingber. —

Vom Collegen Kästner, Eisenach, wurde folgender Antrag eingebracht:

„Der Reservefonds von 476 Mk. 50 Pfg. soll in der Höhe von „400 Mk. jedem der Versicherten nach Maassgabe der im Contobuche „eingetragenen Versicherungssumme — § 4. — als Guthaben ein- „getragen werden.“

Vorstandschaft beschliesst diesen Antrag zur Verhandlung in der nächsten Vereinsversammlung auf die Tagesordnung zu bringen.

Die betr. Versammlung findet im Monat Mai zu Eisenach statt.

Nach Schluss der geschäftlichen Verhandlungen vereinigte ein frugales Mittagsessen die Collegenschaft noch längere Zeit zusammen im Versammlungslocale.

Nach Beendigung auch dieses fand ein Besuch des von Erfurt sehr gern besuchten Concertsaales in der Flora statt, worauf Collegen mit dem Wunsch auf ein glückliches Wiedersehen in Eisenach sich mit herzlichem Abschied trennten und der Heimath zureisten.

Im Nachstehenden wird der Vermögensbestand des Vereins nachgewiesen:

Nachweis

über den Stand, Abgang und Zugang der im Thüringer Geometer-Verein bestehenden Versicherungsabtheilung pro 1894.

	Zahl der Mitglieder	Versicherungs-Capital	Jährliche Prämie	Guthaben der Mitglieder	Allgemeiner Fonds	Gesammt-Vermögen
		Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
Stand ult. 1893	14	110500	310 ,97	1331,27	444,60	1775,87
Hierzu Zinsen, Provisionen etc.				92,04	72,70	164,74
	14	110500	3101,97	1423,31	517,30	1940,61
Hiervon Zinsen-Rückstände, Verw.-Aufw., Beiträge etc. pro 1894.				41,96	40,80	82,76
Stand ult. 1894.	14	110500	3101,97	1381,35	476,50	1857,85

Nachweis der Gesammt-Einnahme und -Ausgabe von 1880 bis ultimo 1894.

Vermögensbestand:	Mk.	Pf.
Sparkasse Eisenach ..	978	35
Sparkasse Karlsruhe .	95	38
ausgelieh. Capitalien .	535	41
Thür. Geom.-V. geliehen	27	91
Baar	220	80
Sa.	1857	85

	1893 ult. Mk.	Pf	Zugang Mk.	Pf.	1894 ult. Mk.	Pf
Incasso- und Ausgabeprovision	992	72	69	39	1062	11
Einmalige Kostenbeiträge, Abschluss-Provision	797	—	30	—	827	—
Schenkungen, Zinsabwurf, hinterlassene Geschäftsantheile	827	61	65	35	892	96
Zusammen:	2617	33	164	74	2782	07

Hiervon

	Mk.	Pf.	Mk.	Pf.	Mk.	Pf.
zurückgezahlte Guthaben für Zinsen, Beiträge und Pr. Rückstände	478	23	41	96	520	19
Verwaltungsaufwand	363	23	40	80	404	03
Bestand ult. 1894					1857	85

Eisenach, den 4. Januar 1895. *F. Kästner*, Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden:

Eisenach, den 22. Januar 1895.

O. Brückner. *O. Ingber.*

Niedergeschrieben Eisenach, den 22. Januar 1895.

Die unterzeichneten Mitglieder des Ausschusses der Vers.-Abtheilung des Th. G.-Vereins haben sich heute Vormittag 11 Uhr unangemeldet in die Wohnung des Vereinskassirers, Herrn Geometer Friedrich Kästner, am Frauenberg 35 hier, eingefunden und unter Theilnahme des genannten Herrn Kassirers Bücher und Kasse der Versicherungsabtheilung und des Geometer-Vereins pro 1894 geprüft und mit der Rechnung und den Belegen soweit übereinstimmend, als auch nach den im vorigen Jahre aufgestellten Grundsätzen geführt gefunden.

Besonders zu bemerken bleibt, dass wegen der Verhältnisse des Cto. 11 der V.-A. ein Beschluss der Hauptversammlung herbeigeführt werden soll. *)

Im Uebrigen kann der Hauptversammlung auf Grund der heutigen Prüfung Anerkennung der Rechnungen und Entlastung des Kassirers pro 1894 zum Beschluss vorgeschlagen werden.

Vorgel. gen. vollz.:

Fr. Kästner. Nachr. O. Ingber. O. Brückner.

Weimar, im März 1895. *G. Schnaubert*, Vereinsvors.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. S. M. der König geruhten, den Katastercontroleur a. D., Steuerinspector Conders zu Cleve den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Königreich Bayern. Finanzministerium. Zu Messungsassistenten wurden ernannt die geprüften Geometer Kurz bei der kgl. Regierung von Oberbayern, dann Hauck und Aichberger bei der kgl. Regierung der Pfalz.

*) Der betr. Fall findet d. Z. seine Erledigung, indem genanntes Conto wegen Erfüllung seiner Zahlungsverbindlichkeiten mit dem Kassirer in Verhandlung steht.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 8. Band XXIV.

15. April.

Rentengüter.*)

I.

Von jeher — so beginnt die Denkschrift vom November 1859 über die staatlichen Maassregeln zur Förderung der Landeskultur in Preussen — ist das Bestreben der Regenten aus dem Hohenzollernhause auf die Verbesserung der Lage des platten Landes und auf eine Erhöhung der Erträge ihres Grundbesitzes gerichtet worden.

Diese Sorge des Staates und seiner Herrscher war es, welche in Preussen in dem letzten Jahrhundert eine Reihe von Gesetzen, die sogenannten Agrargesetze, hervorgebracht hat. Dieselben bezwecken die Freiheit des Grund und Bodens von allen lästigen Schranken, sie wollen auch die Grundstücke landwirthschaftlich zweckmässig nutzbar machen.

Dem letzteren Zwecke dient vornehmlich die Separation und die Zusammenlegung der Grundstücke, welche in den letzten Jahrzehnten in allen Provinzen Preussens und auch darüber hinaus in den deutschen Staaten, sowie in Oesterreich stattgefunden hat und noch stattfindet, in Preussen unter Leitung der dazu eingesetzten Behörden, der Generalcommissionen. Fürst Bismarck sagte einmal: „Das deutsche Volk muss selbstgebautes Brot essen.“ Die Separation und die Zusammenlegung der Grundstücke erstrebt dieses Ziel. Tausende von Gütern werden wirthschaftlich vereinigt und mehr urbar gemacht, grosse Flächen, die bisher als gemeinschaftliche Weideänger nur zur dürftigen Ernährung des Viehes dienten, werden der Cultur gewonnen, die Grundstücke der Feldmark werden von den schädlichen Servituten befreit. Gerade der vorher so sehr zersplitterte landwirthschaftliche Mittel- und Kleinbetrieb wird wieder rationell gemacht. Kurz, eine intensivere Wirthschaft ist die Folge der Zusammenlegung. Noch bleibt viel zu thun in diesem Punkte, denn nicht der Zwang von oben auf Grund der erkannten Noth-

*) Wir folgen im Vorstehenden dem Werke des Regierungsraths Paul Waldhecker zu Bromberg: „Die preussischen Rentengutsgesetze nach Theorie und Praxis.“ (Verlag von Paul Parey in Berlin S.W., Hedemann-Strasse 10. Preis 4 Mk.)

wendigkeit entscheidet bis jetzt, sondern der Antrag einer bestimmten Anzahl der Betheiligten, und zäh ist der Bauer, abhold jeglicher Neuerung.

Weiter wurden zur Sicherung des ländlichen Credits in den einzelnen Provinzen die öffentlichen Pfandbriefanstalten gegründet. Es ist nach und nach fast in allen Landestheilen der Zusammentritt der bedeutenderen Grundbesitzer (Landschaft) herbeigeführt zu dem Zwecke, die Vermittelung zwischen Gläubiger und Schuldner zu übernehmen. Die landschaftlichen Institute gewähren nach Maassgabe ihrer Reglements allen zugetretenen Grundbesitzern Darlehen bis zu einer durch Taxe festgesetzten Werthhöhe des Grundbesitzes. Die Darlehen sind unkündbar und werden allmählich amortisirt. Die Mittel werden durch Ausgabe verzinslicher, auf den Inhaber lautender Pfandbriefe beschafft, für welche die Landschaft gemeinsame Bürgschaft übernimmt.

Ferner hilft der Staat der Arbeiterbevölkerung, und darunter auch der ländlichen, durch Kranken-, Unfall-, Alters- und Invaliditätsversicherung.

Weiter geht das Bestreben, der Landwirthschaft durch Zölle, Getreide- und Kornzölle (Zollschutz zum Schutz der nationalen Arbeit) zu helfen, den inländischen Absatz zu steigern und den Export landwirthschaftlicher Erzeugnisse, insbesondere von Vieh, Zucker, Spiritus, zu beleben durch Handelsverträge.

Doch nicht genug hiermit ist der Fürsorge Genüge gethan. Ein weiteres Ziel steckt sich der Staat, der Landwirthschaft zu helfen. Es gilt, den andrängenden Umsturzideen in einem fest auf der Scholle sitzenden Bauernstande ein Halt zuzurufen, die Auswanderung, die Sachsengängerei einzudämmen, überhaupt da, wo es Noth thut, ein Mittelding zwischen der besitzlosen Klasse und dem Grossgrundbesitze zu schaffen und sesshaft ländliche Arbeiterstellen zu errichten.

Diesen hohen wirthschaftlichen und socialen Zweck, mittleren und kleineren Grundbesitz zu schaffen, verfolgen die beiden Rentengutsgesetze vom 27. Juni 1890 und 7. Juli 1891. Und wiederum hat man den königlichen Generalcommissionen als den landwirthschaftlichen Behörden des Staates (und im Vertrauen auf das bisher zum Nutzen der Landwirthschaft Geleistete) die Leitung und Durchführung dieser Rentengutsbildungen nach diesen Gesetzen übertragen. Sie haben insbesondere zu prüfen und zu entscheiden, ob und bis zu welcher Grenze für ein Rentengut die Rentenbankrente constituirt werden darf, haben die Sicherheit derselben zu controliren und für den Fall, dass Veränderungen in der wirthschaftlichen Substanz des Rentengutes beabsichtigt werden, über deren Zulässigkeit zu befinden.

Vornehmlich ist es der Osten der Monarchie, welcher bei der Bildung von Rentengütern in Frage kommt. Hier ist der grosse Latifundienbesitz ohne das Mittelglied, den Bauernstand.

Einen Vorläufer haben die Rentengutsgesetze in dem Gesetz vom 26. April 1886, betreffend die Beförderung deutscher Ansiedelungen in den Provinzen Westpreussen und Posen, nur dass dieses Gesetz gleichzeitig einen politischen Zweck verfolgt, was bei den Rentengutsgesetzen geradezu ausgeschlossen ist.

Nachdem zunächst das „Rentengut“ in dem genannten Gesetze von 1886 Aufnahme gefunden, wurde dasselbe durch das Rentengutsgesetz vom 27. Juni 1890 für den ganzen Umfang der Monarchie eingeführt und wurde im § 1 dieses Gesetzes die Errichtung der Rentengüter neu geordnet.

Es soll im Rentengute mit der römisch-rechtlichen Institution der Capitalschuld gebrochen und an Stelle des Verkaufswerthes der Grundstücke das deutsch-rechtliche Prinzip des Ertragswerthes gesetzt werden.

Das Gesetz vom 27. Juni 1890 befriedigte jedoch nicht, es trat nicht in Gebrauch, es fehlte der Kopf des Gesetzes, der Ausbau durch die Staatsbeihilfe vermittelst der Rentenbanken.

Es erging als Novelle zu dem gedachten Gesetze das Gesetz vom 7. Juli 1891, betreffend die Beförderung der Errichtung von Rentengütern.

Die Hauptpunkte des Gesetzes: Begründung des Rentenguts unter Leitung der Generalcommission, Ablösung der Rente durch Vermittlung der Rentenbank, Gewährung von Darlehnen für die erstmalige Aufführung der nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäude an die Rentengutsnehmer durch die Rentenbank, Einführung der billigeren Kostensätze des Auseinandersetzungsverfahrens, machen den todten Buchstaben des vorjährigen Gesetzes lebendig.

Beide Gesetze bilden ein Ganzes.

Sie wollen nicht das getheilte Eigenthum, auch nicht die alte Gebundenheit und Abhängigkeit des Bauernstandes wieder einführen; vielmehr wird volles Eigenthum übertragen mit den aus dem Begriff des Rentenguts zulässigen Beschränkungen.

Die Rentengutsgesetze sind wirthschaftlich und social — agrarpolitisch und socialpolitisch — von einschneidendster Bedeutung.

Sie verfolgen einen dreifachen Zweck:

1. in erster Linie und vornehmlich den bäuerlichen Mittelstand zu vermehren und zu stärken;

2. den ländlichen Arbeiterstand, wo es angängig ist, sesshaft zu machen;

3. die Colonisation der noch unkultivirten Hochmoore — wir haben in Preussen 400 Quadratmeilen Moore — und der Heideländereien herbeizuführen, um Land zu gewinnen und viele Kräfte, die jetzt dem Vaterlande verloren gehen, an dasselbe zu fesseln.

Das sind Ziele, die zur Gesundung unserer ganzen wirthschaftlichen und socialen Verhältnisse beitragen. Dem wirthschaftlich Schwächeren

zu helfen, dieser socialpolitische Gesichtspunkt zieht sich auch durch die Rentengutsgesetze.

Ihre Folge soll und muss sein die Sesshaftmachung der ländlichen Arbeiter, die entgegen den alten Frohnern ihre Arbeit suchen können, wo sie wollen, aber dieselbe naturgemäss auf den nahebelegenen Gütern, in der nahen Forst suchen werden, die Schaffung eines Bauernstandes, die intensivere Bewirthschaftung des Grund und Bodens durch den Kleinbetrieb und damit die Zurückhaltung der Auswanderung und des Fortzugs in die grossen Städte, die Neubesiedelung grosser Strecken Landes und Mehrproduction auf diesen Ländereien, Zunahme der Bevölkerung des platten Landes, Kräftigung des Staates, seiner Steuerkraft, seines Heeres, Damm gegen die Bestrebungen der Socialdemokratie. Und nicht die letzte Folge wird sein, dass für den kleinen Mann auf dem Lande eine Stufe aufwärts geschaffen ist, auf welche er bei angestrengtem Fleiss, Sparsamkeit und Tüchtigkeit gelangen kann, nämlich zu dem eigenen Besitz eines Rentengutes, wodurch er aus dem Arbeiter zum Eigenthümer wird. Hierin liegt eine moralische Stärkung, eine Stärkung gegen alle Einflüsterungen, eine Stärkung aber auch gegen das Anwachsen des Proletariats auf dem Lande. „Und das Land“, sagt der Abgeordnete von Below-Saleske (Haus der Abgeordneten. 52. Sitzung am 3. Mai 1890) „ist etwas anderes, als ein städtisches Mauerstück; das Land hat physische, seelische Eigenschaften. Wer ein Stück Land hat, der erst ist vollauf mit dem Vaterlande verwachsen in Leid und Freud!“

Die Wirkung der Rentengutsgesetze äussert sich vornehmlich im Osten der Monarchie, wo Grossgrundbesitz und ländliche Arbeiterschaft sich unvermittelt gegenübertreten. Im Westen der Monarchie, namentlich in Westfalen und Hannover, ist ein kräftiger Bauernstand ausreichend vorhanden, so dass die Rentengutsgesetze hier bisher nur in geringem Maasse ins Leben getreten sind. Das zeigt die Nachweisung der im Jahre 1893 durch die Generalcommissonen nach dem Gesetz vom 7. Juli 1891 bewirkten endgiltigen Rentengutsgründungen.

Darnach sind im Jahre 1490 Rentengüter ausgelegt worden, wozu 176 Güter ganz oder theilweise verwendet wurden. Die an der Rentengutserrichtung betheiligten 176 Güter hatten zusammen einen Flächeninhalt von 38606 Hectar, wovon 13296 Hectar in Rentengüter umgewandelt wurden, während 25310 Hectar den Restgütern verblieben. Von den erwähnten 1490 Rentengütern haben 206 unter $2^1/_2$ Hectar Fläche, 339 sind mit $2^1/_2$—5 Hectar, 318 mit 5 bis $7^1/_2$ Hectar, 202 mit $7^1/_2$—10 Hectar, 317 mit 10 bis 25 Hectar, 108 über 25 Hectar gross ausgelegt. Der Taxwerth dieser 1490 Rentengüter beträgt 10610021 Mark oder 798 Mark pro Hectar, deren Kaufpreis 426491 Mark in Rente und 1969420 Mark in Capital oder 32 Mark Rente und 148 Mark Kapital pro Hectar. Die Veräusserer erhielten 1378541 Mark

Anzahlungen, 7493802 Mark Rentenbriefe, 32027 Mark Privatrenten und 714913 Mark Hypotheken. Der Betrag der Darlehen in Rentenbriefen für die erstmalige Einrichtung bezifferte sich auf 618750 Mark, derjenige der Rentenbankrenten für den Grund und Boden und das Baudarlehen, welche die Käufer übernommen haben, auf 330717 Mark 70 Pfg. Von den Rentengütern entfallen 261 auf Ostpreussen, 472 auf Westpreussen, 326 auf Posen, 99 auf Pommern, 27 auf Brandenburg, 185 auf Schlesien, 8 auf Schleswig-Holstein, 7 auf Hannover, 89 auf Hessen-Nassau und 16 auf Westfalen. In den Regierungsbezirken Stralsund, Magdeburg, Merseburg, Erfurt, Hannover, Lüneburg, Hildesheim, Stade, Koblenz, Köln, Düsseldorf, Trier, Aachen und Sigmaringen fanden Errichtungen von Rentengütern bisher nicht statt.

Unter Hinzurechnung der schon in den Vorjahren erfolgten Rentengutserrichtungen kamen 235 Güter mit 59376 Hectar Flächeninhalt in Betracht, von denen 18379 Hectar in 1882 Rentengüter umgewandelt wurden, während 40997 den Restgütern verblieben. Von dem den Rentengütern überwiesenen Areal von 18379 Hectar sind 169 Hectar Hofraum und Garten, 13614 Hectar Acker, 2972 Hectar Wiesen, 1547 Hectar Holzung und 77 Hectar Wege, Gewässer und Unland. Von den bis Ende 1893 ausgelegten 1882 Rentengütern sind 1308 Neuansiedelungen, 574 Adjacentenkäufe, es sind 1135 in evangelischer, 742 in katholischer, 1 in israelitischer, 4 in mennonitischer, 1296 in deutscher, 524 in polnischer, 16 in littauischer, 44 in masurischer, 2 in österreichischer Hand.

Es ist namentlich, wie auch die obige Nachweisung ergiebt, die Mitwirkung der königlichen Generalcommission für die Provinzen Ost- und Westpreussen und Posen zu Bromberg in einem Maasse angerufen, welches jede Voraussetzung übersteigt. Wie ferner die Uebersicht über die im Bezirk der genannten Generalcommission im Jahre 1893 durch Verträge oder Punktationen begründeten Rentengüter, bezüglich deren die Uebernahme der Renten auf die Rentenbank noch nicht erfolgt ist, ergiebt, betrug die Zahl der angebotenen Güter 226, die Grösse der angebotenen Güter 54349 Hectar, der aufgetheilten Güter 31062 Hectar, die Zahl der gebildeten Rentengüter 2887, von welchen 2754 bereits in Besitz genommen sind, der ungefähre Kaufpreis der Rentengüter 17975518 Mark im Ganzen, pro Hectar 578 Mark.

Das sind Zahlen, die jeden Gegner der Rentengutsgesetze entwaffnen müssen, welche zeigen, dass die in diesem Gesetze zum Ausdruck gebrachte Reform, welche nicht nur eine landwirthschaftliche, sondern auch gerade eine staatswirthschaftliche ist, speciell im Osten sich mit elementarer Gewalt Bahn gebrochen hat. Es ist denn auch bei diesem gewaltigen Ansturm den betheiligten Beamten nur unter Aufbietung aller Kräfte möglich geworden, den gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Und bei der im Juni d. Js. seitens des Herrn Finanz-

ministers Dr. Miquel und des Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten v. Heyden, vorgenommenen Besichtigung der Rentengutsbildungen in Westpreussen und Posen stand die Vermehrung und Beschleunigung der Besiedelung im Vordergrund.

II.

Nach diesen einleitenden Worten gehen wir zu unserem Thema selbst über und stellen zunächst die Frage: Was verstehen wir unter Rentengütern? Rentengüter sind solche neu zu gründende bäuerliche oder Arbeiterstellen, welche gegen Uebernahme einer festen Geld- oder Roggenrente schuldenfrei erworben werden.

Wir kommen damit zunächst zu den Contrahenten, dann zum Rentengut, endlich zum Kaufpreis.

Die Contrahenten bei der Rentengutsbildung sind der Rentengutsgeber (der Verkäufer) und der Rentengutsnehmer (der Käufer).

1. Der Rentengutsgeber.

Zur vertragsmässigen Begründung des Rentenguts ist nur legitimirt, wer in anderen Fällen der freiwilligen Veräusserung zur Auflassung berechtigt ist. (§ 12 Abs. 4 Nr. 1 des Gesetzes vom 7. Juli 1891.)

Der Rentengutsgeber muss somit der Regel nach eingetragener Eigenthümer des Grundstücks sein.

Die Stellung des Rentengutsgebers ist im Rentengutsverfahren eine äusserst günstige, insofern als er den Werth des Grundstücks zu Dreiviertel — der Rest wird durch die Privatrente, die aber nach der Praxis auch stets in nicht allzuferner Zeit abgelöst wird, oder durch Resthypothek gedeckt — in Rentenbriefen, die er sofort in Geld umsetzen kann, ausgezahlt erhält. Während der Verkäufer bei einem gewöhnlichen Verkaufe vielleicht ein Viertel des Kaufpreises als baare Anzahlung empfängt und im übrigen Deckung in Hypotheken etc. nehmen muss, bekommt er hier die ganze Summe ausgehändigt. Er kann sofort melioriren, Schulden abstossen, oder das Geld sonst wirthschaftlich anlegen.

Der Gründe, welche den Gutsbesitzer zur Bildung von Rentengütern veranlassen, können viele sein. Die Rentengutsgesetze geben ihm die Möglichkeit, entfernt und unwirthschaftlich liegende Schläge mit der Wohlthat, welche diese Gesetze gewähren, zu veräussern, überhaupt durch Abveräusserung von Theilen sich zu arrondiren, das ihm verbleibende Gut wirthschaftlicher und intensiver zu bearbeiten, zu melioriren, Schulden abzustossen, seine im Verhältniss zu seinen Mitteln zu grosse Wirthschaft rationell zu machen, und endlich ist dem Grossgrundbesitzer die Gelegenheit gegeben, durch Austhun kleinerer Grundstücke sich einen sesshaften Arbeiterstand zu schaffen. Dies alles passt in den Rahmen der Rentengesetzgebung, es entstehen neue ländliche Stellen mittleren oder kleineren Umfangs. Andererseits wird aber aller speculativen Ausbeutung entschieden Widerspruch geleistet, ebenso wie einem

nicht entsprechenden Kaufpreise, der dem Rentengutsnehmer nicht sein gedeihliches Fortkommen gestattet.

Der Rentengutsgeber hat übrigens nicht bloss Rechte, sondern er hat auch Pflichten. Er kann nach dem Verkauf nicht einfach abziehen und den Rentengutsnehmer seinem Schicksale überlassen. Vielmehr muss er ihm ausreichende Hülfe und Unterstützung angedeihen lassen in der Saatbestellung, Leistung von Fuhren, Ziegelsteinen etc. Er wird ihm, wenn angängig, eine Scheune zum Unterkommen bis zum Aufbau seiner Gebäude einräumen.

Der Rentengutsgeber hat ferner die erforderlichen Zugangswege von seinem Grund und Boden ohne Entgelt herzugeben und in den ersten Stand zu setzen, ebenso die etwa erforderlichen gemeinschaftlichen Anlagen. Er hat zu den Kosten eines infolge der Bildung von Rentengütern etwa nothwendigen Schulbaues zuzusteuern und ebenso die etwa erforderliche Schuldotation unentgeltlich herzugeben. Die künftig laufenden Schullasten haben die Rentengutsnehmer zu tragen.

Ist der Rentengutsgeber überschuldet, so findet das Rentengutsbildungsverfahren nicht Platz, denn eine Rettung ist hier selbst bei den günstigen Rentengutsgesetzen von 1890 und 1891 nicht mehr möglich.

Der Rentengutsgeber hat sich seine Käufer, die Rentengutsnehmer, selbst zu verschaffen. Selbstverständlich geht ihm dabei die Generalcommission und die Specialcommission in jeder Weise, namentlich durch Namhaftmachung derjenigen Reflectanten, welche sich zur Uebernahme von Rentengütern bei ihnen gemeldet haben, zur Hand. Aber an erster Stelle ist dieses Sache des Verkäufers; denn hier ist nicht, wie bei der Ansiedelungscommission, der Staat Verkäufer.

2. Der Rentengutsnehmer.

Als Rentengutsnehmer kann jeder auftreten, der mit den erforderlichen landwirthschaftlichen Kenntnissen und Fähigkeiten ausgerüstet ist und zur ersten Einrichtung, Errichtung der Gebäude, Ankauf des Inventars und zur ersten Anzahlung ein gewisses disponibles Vermögen hinter sich hat. Gänzlich unbemittelte Leute sollen nicht angesiedelt werden. Der Mann muss schon in sich, in seinen Vermögensverhältnissen und in seiner ganzen Vergangenheit, eine Garantie für ein gedeihliches Fortkommen bieten. Es darf also auch in persönlicher Beziehung gegen den Rentengutsnehmer nichts zu erinnern sein. Der Rentengutsnehmer hat nach der Grösse des Renteguts und nach seinen Geldmitteln zu ermessen, ob er das Rentengut, auf welches er reflectirt, annehmen kann.

Die Generalcommission zu Bromberg hat angeordnet: An Baarmitteln muss der Rentengutsnehmer mindestens so viel eigenes Vermögen nachweisen, dass er die Anschaffung des Inventars, die Bestellungskosten, den Unterhalt für sich und seine Familie bis zur nächsten Ernte und die Kosten der ersten baulichen Einrichtung zu bestreiten im Stande ist Die Höhe des nachzuweisenden Vermögens ist, je nachdem Inventar

mitgebracht wird, auf 100—160 Mark pro Hectar bemessen. Man kann im Durchschnitt 35 Mark pro Morgen rechnen. Hierbei ist ein Rentengut im durchschnittlichen Umfang von 10 Hectar und von mittlerer Bodengüte im Werthe von etwa 640 Mark pro Hectar ins Auge gefasst, unter der Voraussetzung, dass der Rentengutsnehmer mit seiner Familie die nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäude (Wohnhaus mit Stall unter einem Dach und Scheune — beides mit Ziegeln bedeckt) selbst aufführt, sowie, dass es einer höheren baaren Anzahlung nicht bedarf. Müssen Wohn- und Wirthschaftsgebäude mit übernommen werden, oder besteht das Rentengut aus besonders schwerem Boden, so würde es der Aufwendung eines entsprechend höheren Kapitals bedürfen.

Eine baare Anzahlung im Rentengutsvertrage ist erwünscht und wird erfordert, jedoch in angemessener Weise. Der Rentengutsnehmer soll sein hauptsächliches Baarvermögen zur ersten Einrichtung und zum Ankauf des Inventars für sich behalten. Der Staat hat an zu hohen Anzahlungen kein Interesse. Der Rentengutsgeber aber ist durch das Rentengutsverfahren so wie so schon günstiger gestellt, wie beim gewöhnlichen Kaufgeschäft.

Des Anspruchs des Rentengutsnehmers gegenüber dem Rentengutsgeber, dass dieser ihm bei der ersten Einrichtung seines Rentenguts behülflich ist, haben wir schon gedacht. Der Staat unterstützt ferner den Ansiedler in der Beschaffung guter Obstbäume.

Zum Aufbau der nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäude wird auf seinen Antrag dem Rentengutsnehmer aus der Rentenbank ein Darlehen in 3 $^1/_2$ procentigen Rentenbriefen gegeben, welche mit 4 Procent amortisirt werden. Die königliche Generalcommission zu Bromberg giebt aus Zweckmässigkeitsgründen, unter der Voraussetzung, dass nur das Nothwendigste gebaut ist, die Hälfte der Versicherungssumme als Baudarlehn.

Bemerkt wird, dass es sich durchweg empfiehlt, dass der Rentengutsnehmer, indem er sich der werkthätigen Unterstützung des Rentengutsgebers in der Beschaffung und Anfuhr der Materialien sichert, sich selbst aufbaut, da er billiger baut, sich der Unterstützung seiner Mitansiedler erfreut und sich in seinem selbstgebauten Anwesen heimischer fühlt. Aber stets sind nur die nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäude aufzubauen. Alles darüber ist fressendes Capital. Da, wo eine ganze Colonie auf einmal angesetzt wird, empfiehlt es sich häufig, den Aufbau aller Gebäude einem leistungsfähigen Unternehmer zu übertragen, da dieser dann billiger baut, die Baurisse vorher von der Generalcommission geprüft werden und so die Ansiedler die Controle haben, dass gut, billig und nur das Erforderliche gebaut wird. Dem Bauunternehmer kann der Rentengutsnehmer, wenn ihm sofortige Baarzahlung nicht möglich ist, zu seiner Sicherheit und in Anweisung auf sein Guthaben die nach Fertigstellung des Baues auf seinen Antrag

auszufertigenden Rentenbriefe, das Baudarlehn verpfänden. Die Unternehmer mögen aber, wenn sie sich vor Schaden bewahren wollen, stets bedenken, dass nur die nothwendigsten Gebäude im Baudarlehn Deckung finden.

Als weitere Unterstützung wird dem Rentengutsnehmer auf seinen Antrag ein sogenanntes Freijahr bewilligt und zwar sowohl für die Bodenrente als auch für die Baudarlehnsrente. Wir sagen: ein sogenanntes Freijahr, weil der der Rentenbank entstehende Ausfall dadurch gedeckt wird, dass das abzulösende Kapital um die einjährigen Zinsen der Rentenbank und des zur Ergänzung gegebenen baaren Geldes erhöht und von dieser Summe die Rentenbankrente während der Amortisationsperiode gezahlt wird.

Die beste Zeit des Anzugs für den Rentengutsnehmer ist die Zeit der Ernte, damit derselbe vor Eintritt des Winters bauen und ansäen kann, oder auch das zeitige Frühjahr.

III.
Das Rentengut selbst.

Die Bildung von Rentengütern kann geschehen: durch Abtrennung von Theilen eines Gutes zu Rentengütern oder durch Zertheilung eines ganzen Guts in einzelne Rentengüter.

Zu Rentengütern können nur ländliche Stellen ausgethan werden und müssen dieselben, wenn sie auf die Rentenbank gehen wollen, von *mittlerem* oder *kleinerem* Umfang sein (§ 1 des Gesetzes vom 7. Juli 1891).

Der Begriff eines Renteneguts von mittlerem oder kleinerem Umfange, welcher im Gesetz mit Absicht nicht gegeben, bestimmt sich nach den verschiedenen wirthschaftlichen und Besitzverhältnissen in den einzelnen Landestheilen verschieden. Im Allgemeinen wird man dazu solche ländliche Besitzungen nehmen können, bei welchen der Besitzer selbst die Wirthschaft führt und mit arbeitet, sei es mit, sei es ohne Gehilfen. Bezüglich der oberen Grenze dürfen daher Güter, bei welchen der Besitzer nur die obere Leitung und Aufsicht über die Wirthschaft führt, also im wesentlichen mit fremden Arbeitern arbeitet, nicht mehr unter den Begriff des Renteguts von mittlerem Umfange gebracht werden. Nach unten hin sind dagegen solche kleinen Besitzungen, welche nur aus einem Hause mit vielleicht etwas dazu gehörigem Gartenlande bestehen, nicht mehr zu den Rentengütern von kleinerem Umfange zu rechnen. Auch bei diesen Gütern muss die Grundlage der wirthschaftlichen Existenz in dem Rentengut liegen, ohne dass es dabei darauf ankommt, ob der Besitzer und seine Familienangehörigen ihre ganze Arbeitskraft ausschliesslich auf die Bewirthschaftung des Rentenguts verwenden oder aber in der Lage sind, behufs vollständiger Beschaffung ihrer Existenzmittel nebenher auch in der Nachbarschaft Arbeit suchen zu müssen. Hierdurch ist indessen nicht ausgeschlossen, dass bei der Einrichtung einer Kolonie auch

die erforderlichen Handwerker (Schmied, Stellmacher, Schuhmacher etc.) angesetzt und ihnen, auch wenn sie nur einen geringen Landbesitz erwerben, die Vortheile des Gesetzes zugewendet werden, da derartige Handwerker ein nothwendiges Bedürfniss für die zu bildenden Colonien sind.

Bei gewöhnlichen Durchschnittsverhältnissen wird hiernach die Grenze nach unten auf ca. 3 Hectar, nach oben auf ca. 50 Hectar zu bemessen sein und sind Ueberschreitungen beider Grenzen stets besonders zu begründen. Das normale Wirthschaftsgebilde bleiben 15 bis 25 Hektar. In der Nähe grösserer Fabrikstädte, der Forsten, überhaupt wo stetige Arbeitsgelegenheit vorhanden ist, kann mit sogenannten Arbeiterstellen unter die obige Minimalgrenze selbst bis auf 1 $^1/_2$ und 2 Hectar herabgegangen werden.

Zwar hat dieses Ansetzen kleiner Leute (Instleute, Eigenkäthner ohne Land etc.) in den Kreisen der Gutsbesitzer Bedenken erregt, man befürchtete eine weitere Entziehung von Arbeitern. Aber der kleine Rentengutsnehmer ist auf Aussenarbeit angewiesen, wie auch seine erwachsenen Angehörigen, und durch die Sesshaftmachung wird auf das erfolgreichste der Auswanderung nach den überseeischen Ländern und der Sachsengängerei entgegengearbeitet. Ebenso unbegründet ist die Furcht vor einer Vergrösserung der Armenlast auf dem Lande durch die Begründung dieser kleineren Stellen. Denn derartige Arbeiterstellen werden nur zugelassen, wo wirklich stetiger Nebenverdienst ist. Andere kleinere ländliche Stellen ohne Nebenverdienst werden nur in einem solchen Umfange gegründet, welcher sie in sich durchaus lebensfähig macht. Ausserdem werden nur Rentengutsnehmer mit einem bestimmten Baarvermögen zugelassen.

Wenn vorher gesagt ist, dass 50 ha bei Rentengütern nach oben hin die Grenze bilden, so wird es doch im wirthschaftlichen Interesse zugelassen, um die Gebäude zu verwerthen, und da Gebäude über den Bedarf eine drückende und oft erdrückende Last für den Eigenthümer sind, bei Zerschlagung eines ganzen Guts Restgüter von grösserem Umfange zu gründen. Wie gross das nach Abveräusserung aller übrigen aus dem Gut gebildeten Rentengüter übrig bleibende Restgut zuzulassen, darüber können bindende Normen nicht aufgestellt werden, dies ist in jedem einzelnen Falle zu bestimmen. Hier können den Umständen nach Rentengüter über 200 Morgen zugelassen werden, alles unter der Voraussetzung, dass der Besitzer in der Wirthschaft noch selbstthätig mitarbeitet.

Die Bildung eines Restguts als Rentengut im Sinne des Gesetzes von 1891 ist aber nur zulässig, wenn auch dieses Rentengut an einen Dritten veräussert wird, der bisherige Eigenthümer kann das Restgut nicht als Rentengut erwerben, denn er kann mit sich selbst nicht den Rentengutsvertrag abschliessen, und das Geschäft würde auch lediglich darauf herauskommen, die Hypotheken zu rentificiren.

Macht ein grösserer Grundbesitzer Rentengüter, so errichtet er zweckmässig nicht nur Rentengüter von mittlerem Umfange, sondern auch Rentengüter von kleinerem Umfange, um sich einen sesshaften Arbeiterstamm zu schaffen. Hier bietet sich dann den jungen Landwirthen, die vom väterlichen Vermögen mit Geld abgefunden sind, ferner den Häuslern, die ein Haus mit wenigem Land besitzen, den Instleuten, welche sich etwas Vermögen erspart haben, den mit Ersparnissen aus dem Westen zurückgekehrten Sachsengängern die Möglichkeit, sich sesshaft zu machen, sich ein lebensfähiges Anwesen zu erwerben.

Nicht nur auf die Grösse ist bei Schaffung der Rentengüter zu sehen, auch auf den Boden selbst und auf ein richtiges Verhältniss von Acker und Wiese und, wo letztere fehlen, dass wenigstens der Acker kleefähig ist. Nicht jedes Gut eignet sich zum Zerlegen in mittlere und kleinere selbständige Wirthschaften. Ein guter tragbarer Mittelboden ist der beste für kleinere Stellen. Zu schwerer Boden ist namentlich für solche kleineren Stellen zu vermeiden, auch zu leichter Boden, der besser der Waldkultur zurückgegeben wird, ebenso solcher Boden, der erst noch eine besondere Instandsetzung beansprucht.

Mit einem Worte, der Fundamentalsatz ist: die Stelle muss in sich ein gedeihliches Fortkommen versprechen, andernfalls wird die Generalcommission die Vermittelung der Rentenbank ablehnen. Dazu tritt hinzu, dass die Rentengüter eine wirthschaftliche Form und ordnungsmässige Zu- und Abfuhrwege haben müssen. Und weiter ist zum guten Fortkommen der Ansiedler darauf zu sehen, dass die Absatzverhältnisse, insbesondere für Cerealien, günstige sind, dass es also an den nothwendigen Verkehrswegen und an vortheilhaft belegenen Marktorten nicht fehlt. Werden diese Gesichtspunkte im Auge behalten, so ist die in landwirthschaftlichen Kreisen ausgesprochene und schon hervorgehobene Befürchtung, dass die Armenpflege der Gemeinden infolge der Rentengutsgesetze sich steigern würde, hinfällig; denn dann sind nicht nur Rentengüter geschaffen, sondern der Staat hat auch, soviel in seinen Kräften steht, Sorge getragen, dass die Rentengüter sich erhalten können.

Oben ist gesagt, dass ländliche Stellen gegründet werden müssen, aber nicht nur dies, es müssen s e l b s t ä n d i g e n e u e ländliche Stellen entstehen, d. h. es muss eine Stelle gegründet werden, die bisher als selbständige wirthschaftliche Stelle nicht bestand und die jetzt mit einem eigenen Hause und den nothwendigen Wirthschaftsgebäuden besetzt werden soll. Der Zweck des Rentengutsgesetzes vom 7. Juli 1891 ist die Vermehrung der ländlichen Stellen mittleren und kleineren Umfangs. Deshalb ist die einfache Uebertragung einer schon bestehenden wirthschaftlichen Stelle auf einen anderen als Rentengut nach dem Gesetze von 1891 unzulässig.

Die Verwendung der auf dem Gute bereits vorhandenen Wohn- und Wirthschaftsgebäude in dem Restgut als Rentengut ist zulässig, da

in diesem Restgute eine neue ländliche Stelle mittleren Umfangs geschaffen wird; beim Eintritt der Rentenbank können aber auch hier nur die nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäude berücksichtigt werden. Die vorhandenen Insthäuser lassen sich stets zweckmässig in ein Rentengut legen. Die hölzernen Ställe und Scheunen lassen sich abbrechen und an einer anderen Stelle wieder aufrichten.

Zugelassen als Ausnahme ist der sogenannte Adjacentenkauf, d. h. der Zukauf einer Fläche von dem zu Rentengütern hingestellten Areale zu einer benachbarten bäuerlichen Stelle oder zu einer kleinen Eigenkäthner- oder Arbeiterstelle im Dorfe, die bisher nur ein Haus und Gartenland umfasste (Blosshäusler), um dieselbe lebensfähiger zu machen; aber nie darf über den Umfang eines mittleren Grundstücks hinausgegangen werden. Also z. B. ein Eigenkäthner besitzt 5 Morgen und will 10 Morgen von dem Rentengutsareale hinzuerwerben als Rentengut, oder es fehlt einem kleinen Bauerngrundstück zur rationellen Bewirthschaftung an Wiese oder an Kartoffelland und es wird ihm im Rentengutsverfahren solches zugelegt, so wird man sagen müssen, dass dieser Zukauf in der Absicht des Gesetzes liegt, denn dadurch wird die Stelle erst als lebensfähige geschaffen. Derselbe Fall kann vorkommen, wenn es sich um einen entfernten und daher für das Gut unwirthschaftlichen Schlag handelt, auf dem ein Ansiedler ein selbständiges Anwesen nicht errichten wird, während die Fläche, in kleinen Abschnitten ausgethan, zur Arrondirung und Kräftigung der angrenzenden Bauerngrundstücke wirthschaftlich durchaus geeignet ist. Immer muss aber der Umfang der Bauernstelle ein mittlerer bleiben und immer müssen die betreffenden Gründe nachgewiesen und durch Auszüge aus dem Grundsteuerkataster belegt werden. Für gewöhnliche Parcellirungsgeschäfte ist die Rentenbank nicht vom Staate geschaffen.

Weiter gehört es zum Wesen des Rentenguts als einer selbständig zu bewirthschaftenden Stelle, dass dasselbe, abgesehen wenn bereits Gebäude, welche mitverkauft werden, vorhanden sind, oder Adjacentenkäufe vorliegen, mit den nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäuden besetzt wird.

Man wird ferner keine Rentengüter zulassen, von denen man sich von vornherein sagen muss, dass sie den Schutz der Nutzungen benachbarter Grundstücke auf das ärgste gefährden (§ 15 des Gesetzes vom 25. August 1876). Aus diesem Grunde wird man in der städtischen Feldmark keine zerstreut liegenden Rentengüter zulassen. Ob eine Gefährdung der Nachbargrundstücke zu befürchten, darüber befindet die Generalcommission vor Ertheilung der Ansiedelungsgenehmigung.

Zweckmässig erscheint es zur Erhaltung des festen Bestandes des Rentenguts und eines auskömmlichen Fortkommens auf demselben, dass das Rentengut bei Vererbung immer auf einen Erben kommt. So lange die Rentenbankrente auf dem Rentengute lastet, bedarf es bei einer

Parcellirung unter Erben der Genehmigung der Generalcommission. Aber der Rentengutsnehmer kann diese Beschränkung jeden Augenblick, namentlich nach Ablauf der ersten 10 Jahre nach Begründung des Rentenguts, — dadurch aufheben, dass er die Rentenbankrente durch Capital ablöst. Betreffs der Vererbung treten im übrigen die gesetzlichen bezw. provinziellen Bestimmungen in Kraft, welche ja der Regel nach die Theilung zulassen.

Bei den Erörterungen über die Förderung der inneren Colonisation durch Verwandlung von Grossgrundbesitz in Rentengüter, mit der auch die jüngste Reise der Herren Minister Dr. Miquel und von Heyden zur Besichtigung von Rentengütern in den Provinzen Westpreussen und Posen im Zusammenhange stand, stand auch im Vordergrund die Frage, wie die ausgelegten Rentengüter als solche der Familie des Ansiedlers zu erhalten — es wird auf die in der Agrarconferenz einstimmig in Vorschlag gebrachte Wiedereinführung des Anerbenrechtes als gesetzliches Intestaterbrecht nach genauer Feststellung des Anwendungsgebietes verwiesen — und diese auf der erworbenen Scholle selbständig und in erträglicher wirthschaftlicher Lage zu conserviren sind. Bei den Cautelen, die bei Verwandlung der als Kaufpreis stipulirten Rente in eine Rentenbankrente gegen unwirthschaftliche Behandlung des Rentenguts vorzusehen sind, liegt die Hauptgefahr in der Belastung des Rentenguts mit Erbtheilen. Und zwar, auch abgesehen von den hier aus dem bestehenden Erbrecht herzuleitenden Bedenken, namentlich dann, wenn solche Erbtheile die Natur einer dauernden Last haben und nicht innerhalb gegebener Zeit wieder abgestossen werden.

Der Gedanke liegt nahe, die Einrichtung der Rentenbanken, wie betreffs der als Kaufgeld dienenden Rente, so auch betreffs der Erbantheile in der Art helfend eintreten zu lassen, dass der Rentengutsbesitzer gegen Entrichtung einer Amortisationsrente innerhalb einer bestimmten Zeit sich von jeder Verpflichtung gegenüber dem Erbtheilsberechtigten befreien könne, während dessen Befriedigung Sache der Rentenbank wird. Wird die Tilgungsperiode dabei nach dem durchschnittlichen Zeitraum, der zwischen zwei Erbfällen zu liegen pflegt, bemessen, so wird in der Regel einer schädlichen Belastung des Rentengutsbesitzes mit Erbantheilen vorgebeugt werden können.

Es würde sich alsdann um die Anwendung des in der Agrarconferenz allgemein empfohlenen Verfahrens auf ein verhältnissmässig eng begrenztes Gebiet handeln und daher bei dem möglicherweise geringen Umfange, in welchem dabei der Staatscredit durch die Garantie der Rentenbanken in Mitleidenschaft gezogen wird, zu Bedenken finanzieller Natur auch nicht annähernd in dem Maasse Anlass geben, wie dies bei einer allgemeinen Maassregel der Fall sein würde. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass sich die Gesetzgebung sehr bald mit der Erweiterung

der Thätigkeit der Rentenbanken auf die Verwandlung der auf Rentengüter eingetragenen Erbantheile in Tilgungsrenten befassen wird.

Wenn einmal von Reformen in der Rentengutsgesetzgebung die Rede ist, so würden wir ferner dafür sein, dass die Unschädlichkeitsatteste in Rentengutssachen allein von der Generalcommission ausgestellt werden damit das Verfahren in einer Hand ruht, und weil die Generalcommission als die leitende Behörde über die Möglichkeit der Ausstellung eines Unschädlichkeitsattestes am besten befinden kann. Nach § 1 des Rentengutsgesetzes vom 27. Juni 1890 wird jetzt das Unschädlichkeitsattest zum Zweck der pfandfreien Abschreibung von landschaftlich geliehenen Gütern von der Direction der Landschaft und nur in den übrigen Fällen von der Generalcommission ertheilt.

Weiter würden wir dafür sein, dass die Möglichkeit geschaffen werde, dass die Baudarlehne dem kleineren Besitzer, dem Rentengutsnehmer, nicht in Rentenbriefen, sondern in baarem Gelde zugebilligt würden. Dem Rentengutsnehmer würde so die Annahme eines Bankiers behufs Umwechselung der Rentenbriefe erspart und es könnten unter Vermittelung des Specialcommissars die Bauschulden je nach dem Fortschreiten des Baues aus dem Gelde bezahlt werden.

Sodann möchten wir vorschlagen, nicht ein sogenanntes Freijahr, wie es oben geschildert ist, auf Antrag zu genehmigen, sondern wenigstens ein wirkliches Freijahr (ohne Erhöhung) mit Hinausschiebung der Tilgungsperiode um ein Jahr; das entspricht dem Interesse des Rentengutserwerbers am meisten.

Resthypotheken, d. h. die Eintragung einer Hypothek auf das Rentengut für den Rentengutsgeber zur Deckung des durch die Uebernahme auf die Rentenbank nicht gedeckten letzten Theils des Kaufpreises, müssen nach unserer Ansicht gesetzlich ausgeschlossen werden, um nicht die alte Hypothekennoth wieder einzuführen. Es dürfen lediglich Privatrenten, welche nur mit Zustimmung beider Theile ablösbar sind, für diesen Rest constituirt werden können, sodass der Rentengutsnehmer ablösen kann, wenn er im Laufe der Jahre in den Besitz der nothwendigen Geldmittel gelangt; der Rentengutsgeber wird zur Empfangnahme des Ablösungscapitals immer bereit sein. Die Form der Rente an Stelle der bisherigen Capitalswirthschaft muss bei dem Rentengute streng durchgeführt werden, dann erst ist in Gemeinschaft mit dem nach Obigem zu regulirenden Erbrechte die Erhaltung der Rentengüter gesichert und dann kann auch seiner Zeit von hier aus der Hebel angesetzt werden, um die Reformen auf den gesammten Grundbesitz auszudehnen.

Endlich geht unser Vorschlag dahin, Generalcommissionen kleineren Umfangs und zwar für jede Provinz am Sitze des Oberpräsidenten eine Generalcommission zu errichten, der ausser der Thätigkeit in Auseinandersetzungs- und Rentengutssachen die wasserwirthschaftlichen Ange-

legenheiten der Provinz an Stelle des in dem „Entwurfe eines preussischen Wassergesetzes" vorgesehenen Wasseramts zu überweisen wären. Der Generalcommission ist jetzt schon übertragen die Leitung der im Separations- und Zusammenlegungsverfahren auszuweisenden Gräben und zu bildenden Ent- und Bewässerungs-Genossenschaften. Sie ist aber nach ihrer ganzen Zusammensetzung (Juristen, Techniker, Meliorations-Bauinspector der Provinz) die geeignetste Behörde, alle wasserwirthschaftlichen Angelegenheiten der Provinz zu bearbeiten und zugleich die vorkommenden Streitigkeiten in 1. Instanz zu entscheiden.

IV. Der Kaufpreis und die Deckung desselben.

Die Vereinbarung des Kaufpreises ist Sache des Rentengutsgebers und Rentengutsnehmers. Doch ist seitens der Generalcommission streng darauf zu achten, dass der Käufer sein ausreichendes Auskommen findet. Anderenfalls hat dieselbe ihre Mitwirkung und insbesondere das Eintreten der Vermittelung der Rentenbank abzulehnen.

Mit dem Kaufpreise hat nichts zu thun die Taxe. Die Generalcommission nimmt sie vor zur Bemessung der Sicherheit der Rentenbank und des auf die Rentenbank zu übernehmenden Theils des Kaufpreises.

Die Sicherheit kann nach dem Rentengutsgesetze vom 7. Juli 1891 als vorhanden angenommen werden, wenn der 25fache Betrag der Rentenbankrente innerhalb des 30fachen Betrages des bei der letzten Grundsteuereinschätzung ermittelten Katastralreinertrages mit Hinzurechnung der Hälfte des Werthes, mit welchem die Gebäude bei einer der nach § 19 des Rentenbankgesetzes vom 2. März 1850 bestimmten Versicherungsgesellschaften versichert sind, oder innerhalb der ersten drei Viertel des durch ritterschaftliche, landschaftliche oder besondere Taxe zu ermittelnden Werthes der Liegenschaften zu stehen kommt.

Die fast ausnahmslose Regel ist die Vornahme einer besonderen Taxe unter Zuziehung eines oder zweier Kreisverordneten.

Bei der Vereinbarung des Kaufpreises sprechen die verschiedensten Umstände mit, welche der Taxe ganz fern liegen, Nähe der Dienststelle, Liebhaberwerth u. s. w., so dass der gewöhnliche Werth des Grund und Bodens nicht Platz greift. Sodann muss der Rentengutsgeber in dem Kaufpreise Deckung suchen für die übernommenen Verpflichtungen, für die Hergabe von Schulland und von Mitteln zum Aufbau einer durch die Rentengutsbildung nothwendigen Schule, für die Hergabe des Wege- und Grabenterrains und von Land für die etwa erforderlichen gemeinschaftlichen Anlagen, für die Differenz im Curswerthe der Rentenbriefe gegenüber der Kaufsumme u. s. w.

Dennoch werden sich Kaufpreis und Taxwerth bei einem reellen Geschäft im Allgemeinen stets decken.

Im gewöhnlichen Leben wird der Kaufpreis von vornherein nicht in Rente, sondern in Kapital vereinbart. Die Rentengutsgesetze gehen

von Rente aus und so muss bei der Berechnung und Aufstellung des Rentengutsvertrags die Generalcommission auf diese zurückgehen.

Der Kaufpreis findet seine Deckung in der baaren Anzahlung und in der Kaufrente (4 Procent des Restkaufgeldes, nach Abzug der baaren Anzahlung $^1/_{25}$ des Kaufpreises).

Diese Kaufrente wird gedeckt: a. durch die Amortisationsrente, welche beide Theile auf die Rentenbank zur Tilgung zu überweisen beantragen. Die Amortisationsrente darf 27fach berechnet nicht $^3/_4$ des Taxwerthes übersteigen; b. der auf die Rentenbank nicht gehende Rest wird durch Uebernahme einer für immer oder auf eine Reihe von Jahren unkündbaren Privatrente oder durch eine Resthypothek, welche auch auf eine Reihe von Jahren nicht gekündigt werden darf, gedeckt.

Von dem Kaufpreise kann somit der Betrag, welcher innerhalb $^3/_4$ der Taxe steht, auf die Rentenbank kommen.

Der Rentenberechtigte erhält als Abfindung von der Rentenbank den 27fachen Betrag der Rente in $3^1/_2$procentigen Rentenbriefen nach deren Nennwerth, oder soweit dies durch solche nicht geschehen kann, in baarem Gelde. Die Abfindung zum $23^2/_3$fachen Betrage der Rente in 4procentigen Rentenbriefen ist unter bestimmter Voraussetzung vorgesehen, letztere jedoch noch nicht erfolgt.

Die Uebernahme der Rente auf die Rentenbank findet jetzt vier Mal im Jahre statt, zum 2. Januar, 1. April, 1. Juli, 1. October.

Die Rentenbankrente wird in $60^1/_2$ Jahren amortisirt.

Dieselbe beträgt, falls $3^1/_2$ procentige Rentenbriefe als Abfindung oder als Baudarlehn gegeben sind, 4 Procent des Nennwerthes der Rentenbriefe und des zur Ergänzung gegebenen baaren Geldes. Die Amortisationsquote beträgt also $^1/_2$ Procent.

Dem Verpflichteten — dem Rentengutsnehmer für die Boden- und bezw. Gebäuderente — steht es nach § 23 des Rentenbankgesetzes vom 2. März 1850 frei, jederzeit während der Tilgungsperiode die Rente durch Kapitalzahlung bei der Rentenbank ganz oder theilweise zu tilgen unter den dort angegebenen Voraussetzungen. Es steht nämlich dem Verpflichteten frei, nach vorgängiger 6 monatlicher Kündigung zum 31. März und 30. September jeden Jahres die Rentenbankrente ganz oder theilweise durch Capital abzulösen. Welche Summen im Falle des § 23 des Rentenbankgesetzes von 1850 in den verschiedenen Jahren der beiden Tilgungsperioden zur Ablösung von Rentenbeträgen erforderlich sind, ergiebt sich aus den als Anlage I und II dem Gesetze von 1891 beigefügten Tabellen. Eine derartige Capitalsablösung innerhalb der ersten 10 Jahre nach Begründung des Rentenguts ist nur mit Genehmigung der Generalcommission zulässig (§ 6 Nr. 4 des Gesetzes vom 7. Juli 1891).

So lange eine Rentenbankrente auf dem Rentengute haftet, kann die Aufhebung der wirthschaftlichen Selbständigkeit und die Zertheilung

des Rentenguts, sowie die Abveräusserung von Theilen desselben rechtswirksam nur mit Genehmigung der Generalcommission erfolgen. Der Verkauf des Rentenguts als ganzes ist zulässig.

Wir lassen einige Beispiele über das Resultat der Taxe und über die Berechnung folgen:

1. A. kauft ein Rentengut von 8 Hectar à 600 Mark zum Preise von 4800 Mark, so würde, vorausgesetzt, dass der Taxwerth mit dem Kaufpreise sich deckt, der Staat davon 3600 Mark übernehmen und diesen Betrag dem Verkäufer auszahlen, während A. dafür $60^{1}/_{2}$ Jahre lang bei 4 Procent Verzinsung an den Staat jährlich 144 Mark Rente zu leisten hat. Der Rest des Kaufpreises von 1200 Mark muss dem Verkäufer entweder als baare Anzahlung geleistet werden oder kann auch als dauernde Privatrente oder Resthypothek (bei landesüblichem jedoch thunlichst mässigem Zinssatze) an den Verkäufer entrichtet werden. Hätte A. also gar keine Mittel zur Anzahlung, so würde sich bei einem Kaufpreise von 4800 Mark die Sache stellen, wie folgt:

   144 Mark Amortisationsrente auf $60^{1}/_{2}$ Jahre an den Staat für 3600 Mark.

   60 Mark Zinsen von 1200 Mark Hypothek zu 5 Procent gerechnet an den Verkäufer oder je nach Vereinbarung eine Privatrente von gleichem Betrage.

   204 Mark jährliche Leistung von seiten des A., also pro Hectar 25,50 Mark.

   Die auf der Hofstelle errichteten Gebäude haben einen Versicherungswerth von 4000 Mark. Das bewilligte Baudarlehn beträgt 2000 Mark, wovon die nach $60^{1}/_{2}$ Jahren erlöschende Amortisationsrente 80 Mark beträgt. Macht in Summa jährliche Leistung 284 Mark, also pro Hectar 35,50 Mark, pro Morgen rund 9 Mark.

2. Rentengutsgeber und Rentengutsnehmer haben sich auf

einen Kaufpreis von		7450 Mk.
geeinigt, die Bewerthung ergiebt nur		7200 "
also weniger		250 Mk.
Von der ermittelten Werthsumme übernimmt die Rentenbank $^{3}/_{4}$, macht von	7200 Mk.	
einen Betrag von	5400 "	
weniger		1800 "
zusammen weniger		2050 Mk.

Als Resultat ergiebt sich also:

I. Der Rentengutsgeber erhält

a. in $3^{1}/_{2}$ procent. Rentenbriefen von der Rentenbank	5400 Mk.
b. in baarer Anzahlung oder in einer nach der Rentenbank rangirenden Hypothek oder in einer Privatrente (à 4 Procent = 82 Mk.) vom Rentengutsnehmer	2050 "
Summa wie oben	7450 Mk.

II. Der Rentengutsnehmer leistet:

a.	in jährlicher Amortisationsrente auf $60^1/_2$ Jahre an die Rentenbank 4 Procent von 5400 Mk. macht	216 Mk.
b.	in Zinsen einer Hypothek von 2050 Mk. oder in einer Privatrente an den Rentengutsgeber à 4 Procent	82 „
	Summa	298 Mk.

Ist von der Rentenbankrente im Laufe der nachfolgenden Jahre ein entsprechender Theil durch Amortisation getilgt, so kann auch die Privatrente — das gilt aber nicht auch von der Restkaufgeld-Hypothek — auf die Rentenbank zur Amortisation überwiesen werden, sobald die Privatrente innerhalb der Sicherheitsgrenze zu stehen kommt.

Nach vorstehenden Festsetzungen wird sodann der Rentengutsvertrag aufgestellt. Derselbe wird, nachdem das Kataster berichtigt ist, die lastenfreie Abschreibung der Rentengüter — sei es auf Grund eines Unschädlichkeitsattestes oder auf Grund von Entpfändungserklärungen oder nach Abstossung der eingetragenen Schulden und geldgleichen Lasten durch ein von dem Rentengutsgeber anzunehmendes Bankinstitut — gesichert ist, von der Generalcommission bestätigt. Die Rentenbankrente muss auf dem Rentengute stets an erster Stelle eingetragen sein.

Unter Uebersendung einer Ausfertigung des bestätigten Vertrages ersucht die Generalcommission das Amtsgericht um Umschreibung des Eigenthums. Das Eigenthum an dem Rentengut wird durch die auf Grund des bestätigten Vertrages erfolgte Eintragung des Eigenthumsübergangs im Grundbuche erworben. Gleichzeitig wird vermerkt, dass das Grundstück als Rentengut der Rentenbank rentenpflichtig ist; in den Eintragungsvermerk ist der Betrag der Rentenbankrente, sowie die Tilgungszeit derselben aufzunehmen.

V.
Besichtigung der Rentengüter durch die Minister Dr. Miquel und v. Heyden.

Der Reise des Herrn Finanzministers und des Herrn Ministers für Landwirthschaft etc. im Juni d. J. behufs Besichtigung von Rentengütern im Osten der Monarchie ist bereits mehrfach gedacht worden. Wir lassen eine Beschreibung der besichtigten grösseren Rentengüter nachfolgen und beginnen mit der Rentengutssache von Amalienhof im Kreise Elbing, 164 Hectar = 656 Morgen. Das Verfahren wurde am 23. März 1893 eingeleitet. Der Rentengutsvertrag konnte bereits am 22. Juni 1894 bestätigt werden.

Es waren 11 Grundbuchblätter vorhanden. Diese einzelnen Grundstücke waren früher zum Theil mit Gehöften besetzt.

Es sind 8 selbständige Stellen im Rentengutsverfahren gegründet worden, darunter das Restgut mit Gebäuden zur Grösse von annähernd 50 Hectar; die übrigen Stellen sind gross von 6 bis 21 Hectar. Ferner

sind 4 Zukäufe (Adjacentenkäufe) zur Kräftigung bestehender Stellen zugelassen.

Der Kaufpreis pro Hectar stellte sich durchweg auf 1600 Mark. Der Beleihung für die Rentenbank ist hier zu Grunde gelegt der 30fache Grundsteuer-Reinertrag. Hiernach stellt sich der Gesammtkaufpreis (mit Gebäuden) auf 263 250 Mark, der 30fache Grundsteuer-Reinertrag für die gesammte Fläche auf 235 575 Mark. Kaufpreis des Bodens und der 30fache Grundsteuer-Reinertrag decken sich also ungefähr.

Die geleisteten Baaranzahlungen sind zum Theil bedeutende. So hat der Erwerber des Restguts 15 000 Mk. angezahlt, ein anderer 4000 Mark, mehrere 2000 und 1000 Mark.

Die Gebäude, soweit nicht vorhandene Gebäude übernommen worden, sind durch Unternehmer aufgebaut. Der Preis stellt sich bei dem Rentengut von 21 Hectar auf 8700 Mark, bei dem Rentengut von 12 Hectar auf 6570 Mark, bei einem solchen von 9 Hectar auf 6070 Mark.

Das lebende Inventar ist ein grosses. So besitzt der Eigenthümer des Rentenguts von 21 Hectar 8 Kühe, 6 Kälber, 3 Pferde, und verkauft derselbe täglich 80 Liter Milch. Der Besitzer eines Rentenguts von 12 Hectar hält 5 Kühe, 1 Bullen, 2 Stärken, 3 Kälber, 2 Pferde. Aehnlich ist es bei den übrigen Rentengutsbesitzern.

Im Anschluss an Amalienhof ist besichtigt die Rentengutssache von Grunau-Höhe Nr. 2 im Kreise Elbing.

Die Sache wurde am 14. December 1892 eingeleitet. Der Rentengutsvertrag I über 18 Rentengüter ist am 18. December 1893 bestätigt. Der Vertrag II über 5 Rentengüter ist am 24. März 1894 bestätigt.

Es sind 19 selbständige Stellen und 4 Zukäufe ausgewiesen.

Die Rentengüter liegen ca. 4 Kilometer Chaussee von der Stadt Elbing entfernt.

Die ganze Rentengutsfläche beträgt 364,88 Hectar.

Ausgetheilt hiervon sind:

a. nach Vertrag I	240,29	Hectar
b. „ „ II	42,56	„
im Ganzen	282,84	Hectar.

Es bleiben als Restgut 82,04 Hectar.

Der Acker ist in guter Kultur und in besonderer Taxe als fruchtbarer Lehmboden oder milder lehmhaltiger Boden, welcher alle Früchte tragen kann, angesprochen. Die Lage des Ackers ist theils eben, theils mässig coupirt und gut abträgig.

Die Wiesen liegen zum grössten Theile am Drausensee, sind zweischnittig und tragen gutes, gesundes Futter.

Der 30fache Grundsteuer-Reinertrag ist bei fünf Rentengütern zu Grunde gelegt worden. Bei den übrigen Rentengütern ist die Grundsteuerbonitirung infolge stattgefundener Meliorationen nicht mehr für zutreffend angesehen worden, und sind diese deshalb besonders taxirt.

Zum Theil hat der Rentengutsgeber gebaut, theils haben die Rentengutsnehmer selbst oder durch Unternehmer gebaut. Der Mehrwerth der Gebäude ist nur bei den Rentengütern, auf welchen der Rentengutsgeber die Gebäude errichtet hat, in der Gesammttaxe mitenthalten und hat damit der Rentengutsgeber für den ihm zukommenden Gebäudemehrwerth Abfindung in den Rentenbriefen erhalten. Da, wo die Rentengutnehmer selbst oder durch Unternehmer gebaut haben, haben sie auf ihren Antrag Baudarlehne nach Maassgabe der erfolgten Versicherung der Gebäude erhalten.

Rentengutsgeber hat den Rentengutsbesitzern bei Einrichtung ihrer Wirthschaften die weitgehendste Hülfe durch Ackerbestellung, Fuhrenleistungen etc. gewährt.

Der Gesammtkaufpreis beträgt:

a. aus dem Vertrage I	327 914	Mark
b. „ „ „ II	43 610	„
Summa	371 524	Mark.

Der Gesammttaxpreis beträgt:

a. aus dem Vertrage I	338 505	Mark
b. „ „ „ II	41 843	„
Summa	380 348	Mark.

Die Gesammtanzahlung beträgt:

a. aus dem Vertrage I	60 743	Mark
b. „ „ „ II	8 001	„
Summa	68 744	Mark.

Das Rentenbriefcapital beträgt:

a. aus dem Vertrage I	252 605,27	Mark
b. „ „ „ II	31 370,05	„
Summa	283 975,32	Mark.

Der Taxwerth entspricht durchweg dem Kaufwerthe. Die Kaufpreise stellen sich im Durchschnitt auf 1000 Mark pro Hectar.

Die Preise für die Gebäude stellen sich z. B. bei einem Rentengut von rund 6 Hectar auf ca. 3000 Mark (hier hat der Rentengutsgeber gebaut), bei einem Rentengut von über 8 Hectar, wo der Rentengutsnehmer gebaut hat, auf 5460 Mark, bei einem solchen von $7^1/_2$ Hectar, wo durch Bauunternehmer gebaut ist, auf 4490 Mark.

Die Rentengüter sind in den verschiedensten Grössen, nach Wunsch und nach den Vermögensverhältnissen der Rentengutsnehmer ausgethan, zur Grösse von $3^1/_2$ bis 17 Hectar, dazu sind aus der Reststelle zur Verwerthung der Gebäude und unter Uebergabe des vollen Inventars zwei Rentengüter von 54,43 Hectar und von 71,10 Hectar gebildet worden.

Die Rentengutsnehmer können prosperiren und sind im Grossen und Ganzen zufrieden. Ihr Viehbestand ist ein guter, sie halten sich durchweg alle mehrere Kühe und Pferde.

Wir lassen noch eine Besprechung der vorgedachten beiden Rentengutssachen nachfolgen.

Amalienhof als Niederungssache und Grunau-Höhe als Höhensache stehen sich sehr interessant gegenüber.

Auf der Höhe liegt der wirthschaftliche Schwerpunkt im Körnerbau. Die Milchproduction tritt mehr in den Hintergrund. Die producirte Milch wird im Hause verarbeitet. Butter und auch Handkäse werden auf dem nahen Elbinger Markt (3½ bis 4 Kilometer) verkauft und zum Theil in der Wirthschaft consumirt, die Abfälle werden in der Wirthschaft, vor allem beim Fettmachen von Schweinen verbraucht. Der Besitzer schlägt hier oft die Rente im Jahre aus verkäuflichen Schweinen allein heraus.

In der Niederung liegt der Schwerpunkt im Futterbau und in der Milchwirthschaft. Die Wiesen von Amalienhof sind ertragreich, so dass auf einer Hufe (16,81 Hectar) 16 Kühe überwintert werden können. Getreide wird zum Verkauf nicht angebaut. Die Haupteinnahme bildet die an Molkereien, welche jetzt in jedem Niederungsdorfe vorhanden sind und von Schweizern geleitet werden, gelieferte Milch. Auf eine Kuh kommt ein Jahresertrag bis 200 Mark.

In beiden Sachen sind die Käufer nach Lage aller Verhältnisse in den Sattel gehoben. Wenn sie wider Erwarten sich nicht halten und nicht fortkommen, so kann dies nur an individueller Schuld oder an besonderen Unglücksfällen liegen. Zwei Fälle, gegen welche niemand Gegenmittel an der Hand hat.

Dabei ist sowohl für Amalienhof als auch für Grunau-Höhe als besonderer Vorzug zu bemerken, dass derjenige Theil des Kaufpreises, welcher nicht durch Rentenbriefe und baare Anzahlung abgegolten ist, durch eine nur mit Zustimmung beider Theile ablösbare Privatrente (4 Procent) gedeckt ist, so dass eine vorzeitige Kündigung der Restkaufgelder ausgeschlossen ist.

Vom Kreise Elbing wandte sich die Besichtigung der Herren Minister zum Kreise Thorn und zwar zur Rentengutssache von Adlig Gut Wymislowo im Kreise Thorn.

Das ganze Gut, in Grösse von 312 Hectar, welches einen eigenen Gutsbezirk bildet, ist in Rentengütern aufgetheilt.

Sämmtliche 35 Rentengüter sind durch Punktationen verkauft und übergeben. Die Rentengüter haben eine durchschnittliche Grösse von 5—20 Hectar, einige Rentengüter sind kleiner; dazu sind zwei grössere Rentengüter von 65 Hectar (incl. 50 Morgen Wiesen) und von 170 Morgen gebildet. Der durchschnittliche Kaufpreis beträgt für den Morgen 270 Mark bei reichlich bemessenen Leistungen seitens der Rentengutsgeberin (Ernte, Deputat und Brotkorn).

Die Bodenverhältnisse sind für die Ansiedelungszwecke sehr günstig. Der Acker, ca. 274 Hectar, ist durchweg schöner, milder,

lehmiger Boden, der für alle Feldfrüchte, insbesondere für Weizen und Rüben, gut qualificirt ist. Dazu kommt, dass ein gutes Wiesenverhältniss, durchweg zweischürige Wiesen, im Ganzen ca. 32 Hectar, vorhanden ist. Die Feldfrüchte standen bei der Besichtigung vorzüglich, insbesondere die Winterung, Roggen und Weizen, so dass die diesjährige Ernte aller Voraussicht nach eine gute werden muss.

Das Planproject ist unter geschickter Benutzung der vorhandenen Baulichkeiten aufgestellt, die Planlage ist so ausgeführt, dass fast in jedes Rentengut ein Stück Wiese gelegt ist. Die Rentengüter kleineren Umfangs von 10 Morgen liegen im Norden und Westen der Feldmark. Diese kleineren Stellen sind vom besonderen Vortheile, weil der Rübenbau in der ganzen Gegend sehr entwickelt und damit ausreichende Arbeitsgelegenheit vorhanden ist.

Die Vermögensverhältnisse der Rentengutsnehmer sind ausserordentlich günstig. Die Anzahlungen sind hoch, nämlich, bis auf die grösseren Parcellen, $^1/_4$ des Kaufpreises.

Die Verkehrsverhältnisse sind günstig. Wymislowo liegt schon eigentlich im Culmer Land, $7^1/_2$ Kilometer von der Stadt Culmsee (mit einer grösseren Zuckerfabrik), und hat durch die neue Bahn Bromberg-Culmsee noch bessere Verbindung erhalten.

Abgesehen von den vorgedachten Leistungen an die Rentengutsnehmer giebt die Rentengutsgeberin unentgeltlich für eine Tränke, Sandkaule (2 Morgen), Kirchhof, Schuldotation und Schulzendienstland (je 5 Morgen), ferner zu den neuen Wegen das Terrain her.

Die Rentengutsgeberin hat sich, da infolge der Rentengutsbildung für Wymislowo eine eigene Schule gegründet wird, bereit erklärt, ein ganz neues Schulhaus zu bauen auf einem bestimmten Plane und daselbst auch das Schuldotationsland und das Gemeindeland von je fünf Morgen herzugeben. Die neue Schule wird gebaut mit einem Kostenaufwande von ca. 1200 Mark. Endlich wird der Gutsbezirk aufgelöst und eine Gemeinde Wymislowo gebildet.

Die nothwendigen Wohn- und Wirthschaftsgebäude haben die Rentengutsnehmer selbst aufgebaut, in einfacher, aber zweckmässiger und ausreichender Weise.

In den Plan über die Besichtigung von Rentengütern seitens der Herren Minister war aufgenommen eine Sache im Kreise Culm, welche bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr in Augenschein genommen werden konnte, welche aber entschieden zu den besseren Sachen gehört und welcher wir daher noch in einigen Worten gedenken wollen. Es ist die Rentengutssache von Schemlau Band 1 Blatt 1, im Kreise Culm, gross 190,9082 Hectar.

Das Gut ist fast durchweg auf der Culmer Höhe gelegen. Das Terrain ist theilweise eben, theilweise aber coupirt. Der Boden wechselt

auf der Feldmark sehr; es ist leichter Boden vorhanden, doch auch in einigen Plänen der schönste Weizenboden erster Klasse.

Wiesen sind nur sehr wenige vorhanden. Der Acker (auch die leichtesten Stellen) ist durchweg in hoher Kultur, durch Drainage, Grabenziehung etc. ist der Werth sehr gehoben. Die Drainagen haben jetzt die betreffenden Rentengutsnehmer zu unterhalten. Die Ansiedler erhalten somit nur bestellten, in guter Kultur befindlichen Boden. Die Kaufpreise sind solide und incl. Saat gestellt. Die Vermögensverhältnisse der Rentengutsnehmer sind gut.

Das Gut Schemlau ist vollständig in 27 Rentengüter von 12—50 Morgen zertheilt, bis auf eine kleine Waldschonung von etwa 60 Morgen im Süden der Gutsfläche, welche dem Eigenthümer verblieben ist. Die vorhandenen Gebäude sind in zwei Rentengüter gelegt.

Zum Zwecke der Werthsermittelung der Rentengutsländereien fand eine besondere Taxe unter Zuziehung zweier Kreisverordneten statt. Die Taxe ist in der Weise erfolgt, dass jedes Rentengut einzeln besichtigt und in bezug auf seine ganze wirthschaftliche Lage, seine Lebensfähigkeit, Zugänglichkeit, Bodenarten und Bodenqualitäten, Wasserverhältnisse eingehend geprüft wurde. Durch diese Schätzung ist der Werth des reinen Grund und Bodens des Rentenguts ermittelt worden.

Nach dem Gutachten der Taxcommisson tritt eine Werthssteigerung von 33 $^1/_3$ des Taxwerths für Grund und Boden ein, sobald die zur Bewirthschaftung erforderlichen Gebäude sämmtlich fertiggestellt sind.

Der Rentengutsvertrag I, sich verhaltend über ein Rentengut von rund 6 Hectar, ist zum 1. October 1892 auf die Rentenbank übernommen. Der Rentengutsvertrag II, sich verhaltend über die übrigen Rentengüter, ist zum 1. October 1893 auf die Rentenbank übernommen. Die Uebergabe dieser Rentengüter hatte bereits im Jahre 1892 stattgefunden. Einem Theile der Rentengutsnehmer ist auf seinen Antrag ein Freijahr bewilligt worden.

Die erforderlichen Wohn- und Wirthschaftsgebäude haben die Rentengutsnehmer selbst massiv und billig aufgebaut.

Das Restkaufgeld, d. h. soweit das Kaufgeld nicht durch die Uebernahme auf die Rentenbank gedeckt ist, ist durch die baare Anzahlung und durch die auf die Rentengüter einzutragende Resthypothek — auf 10 Jahre seitens des Rentengutsgebers unkündbar — gedeckt.

Ausser den Hülfsleistungen an die Rentengutsnehmer für die erste Einrichtung hat der Rentengutsgeber hergegeben: eine gemeinschaftliche Lehmgrube von 14,28 Ar und eine gemeinschaftliche Sandgrube von 6,07 Ar. Dazu kommen ferner noch die Leistungen für die Schule.

Da die erforderlich gewordene Errichtung einer zweiklassigen Schule in Schemlau wesentlich durch die Bildung der Rentengüter veranlasst ist, so hat der Rentengutsgeber übernommen, die Summe von 1200 Mark an die Schulgemeinde Schemlau zu zahlen, und überweist

derselbe der Schulgemeinde ausserdem unentgeltlich einen Plan zur Grösse von 1,2812 Hectar.

So war der Eindruck, der aus den besichtigten Rentengütern gewonnen wurde, ein guter. Es zeigte sich, dass mit ganz besonderer Sorgfalt darauf Bedacht genommen wird, dass die Rentengutsnehmer sowohl durch ihre Persönlichkeit als auch durch die ihnen zu Gebote stehenden Mittel und die Bedingungen, unter welchen sie die Güter übernehmen, alle Garantien des weiteren Fortkommens bieten und die bisher gemachten Erfahrungen zeigen, dass das Material für die Rentengüter sich stetig verbessert und namentlich auch der Zuzug von bemittelten Elementen aus dem Westen wächst. Es sind Fälle, in denen die Ansiedler oder Rentengutsnehmer über Kapitalien von 15 000, 18 000 Mark und darüber verfügen, nicht selten. Auch die Behörden haben sich bereits durch die vielfachen Erfahrungen in erfolgreicher Weise in die neuen Aufgaben hineingearbeitet, so dass alles in allem genommen man mit guten Hoffnungen der weiteren Entwickelung dieser bedeutsamen Bodenreform entgegensehen kann. Unter anderem dürften aber die Behörden, wie bisher, so in Zukunft mit Entschiedenheit darauf achten müssen, dass die Gebäudelasten auf den Rentengütern nicht zu gross werden, da auch bei den Rentengutsnehmern die der deutschen Landwirthschaft allgemein gefährliche Neigung hervortritt, für Wohn- und Wirthschaftsgebäude zu viel Kapital aufzuwenden.

Wird dann noch das Erbrecht bei den Rentengütern in der oben besprochenen Weise geordnet, wird auch die Aufnahme von Resthypotheken ausgeschlossen, so werden wahre Heimstätten und Familiengüter geschaffen, welche das Wort des Dichters wahr machen:

„Glücklich der Mensch, der in friedlicher Hütte
Froh sein geerbtes Gefilde bestellt,
Immer verbleibend in genügsamer Mitte,
Fern der wilden, verworrenen Welt.“

Kleinere Mittheilungen.

67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

Lübeck, 16.—21. September 1895.

Im Einverständnisse mit den Geschäftsführern der 67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte haben wir die Vorbereitungen für die Sitzungen der Abtheilung Nr. 5, Instrumentenkunde, übernommen und beehren uns hiermit, die Herren Vertreter des Faches zur Theilnahme an den Verhandlungen dieser Abtheilung ganz ergebenst einzuladen.

Gleichzeitig bitten wir Vorträge und Demonstrationen frühzeitig — bis Ende Mai — bei dem unterzeichneten Einführenden anmelden zu wollen, da die Geschäftsführer beabsichtigen, zu Anfang Juli allgemeine Einladungen zu versenden, welche eine vorläufige Uebersicht der Abtheilungssitzungen enthalten sollen.

Lübeck, März 1895.

Der Einführende: Dr. med. **Schorer**, Gartenstrasse 8.

Der Schriftführer: **C. Schulze**, Director der Navigationsschule, Sternwarte.

Hessische Topographie.

Herausgabe neuer Blätter der Höhenschichtenkarte des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe von 1:25000.

Im Anschluss an die im Band XXII, Seite 91 dieser Zeitschrift enthaltene Veröffentlichung wird hiermit bekannt gemacht, dass von der vorbezeichneten Höhenschichtenkarte weiter die vier Blätter Zwingenberg, König, Wichelstadt und Bensheim erschienen sind.

Der Vertrieb dieser Karten erfolgt durch die Jonghaus'sche Hofbuchhandlung (Verlag) in Darmstadt. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 2 Mark; Civil- und Militairbehörden erhalten die Karten zum halben Preis.

Darmstadt, den 20. März 1895.

Grossherzoglich Hessisches Katasteramt.
Dr. Lauer, Steuerrath.

Aufnahme von Querprofilen auf dem Ober-Rhein.

Aus einer Abhandlung über Querprofil-Aufnahmen zu Land und zu Wasser von Autenrieth in der Vereins-Zeitschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins 1895, Heft 1 entnehmen wir Folgendes:

Die Aufnahme von Querprofilen auf dem Ober-Rhein, also namentlich auf der Strecke zwischen Basel und Lauterburg, wo die Strömung eine grosse ist, erfordert viel Umsicht und absolute Vertrautheit mit derartigen Arbeiten. Zu diesen Aufnahmen sind 12—16 geübte Schiffleute und Arbeiter erforderlich, die in zwei Hälften für jedes Ufer verwendet werden. Der Rhein hat eine durchschnittliche Breite von 250 m, die Strömung ist selbst bei mittleren Wasserständen eine sehr grosse, der Thalweg (Stromstrich) schlängelt sich curvenartig zwischen den häufig vorhandenen Kiesbänken hindurch von einem Ufer zum andern. Die Stromschnellen haben 8—10 m Tiefe.

Das Drahtseil muss mindestens 280 m lang, entsprechend stark und ebenfalls mit Marken versehen sein; es wird, selbst wenn es sich um theilweise Aufnahme des Strombettes handelt, immer über den ganzen Strom gespannt und an beiden Enden ein genügendes Stück starken Taues angebracht, damit es an Pappeln, Haltepfählen etc. zu beiden Seiten befestigt werden kann, da das Einschlagen einer eisernen Stange nicht die nöthige Festigkeit gewähren würde. Zuerst wird es auf einem Ufer befestigt, hernach holen die Arbeiter auf dem andern Ufer an und binden es dort ebenfalls am besten an einem Baum fest. Das Anholen ist nun meist mit Schwierigkeiten verknüpft, weil das Seil oft an den auf dem Grunde vorhandenen alten Baumstämmen, Steinen Faschinen etc. hängen bleibt und dann von den Mannschaften vermittelst Schiff aufgenommen werden muss. Ueber den Wasserspiegel kann das Drahtseil nur dann gebracht werden, wenn besonders günstige Umstände vorhanden sind, was jedoch nur selten der Fall zu sein pflegt. Das Einstellen und Verankern mehrerer Nachen, auf die das Seil gelegt werden könnte, ist ebenso schwierig als gefährlich, schon weil durch die starke Kiesschiebung auf der Sohle die Anker nach kurzer Zeit mit Kies bedeckt sind und nicht mehr gehoben werden können.

Eine weitere Schwierigkeit ist die, dass das Profil oft an Stellen aufgenommen werden muss, wo die Ufer niedrig sind und wo sich noch ein Altwasser von geringerer oder grösserer Ausdehnung anschliesst. Es ist ein Gebot der Vorsicht, wenn man sich vor Beginn der Aufnahmen in den Magazinen reichlich mit Geräthen eventl. Reservestücken ausrüstet, um bei einem unvorhergesehenen Zwischenfalle die Arbeiten nicht unterbrechen zu müssen.

Die Peilstangen müssen der Tiefe entsprechend, genügend lang und am Fusse schwer sein, da sonst beim Peilen der Grund in Folge starker Strömung nicht erreicht werden kann. Die Aufnahmsmethode selbst ist nun ähnlich wie bei den Flüssen, nur dass hier alle 4—5 m gepeilt wird. Das Schiff, in welchem die Mannschaft sich befindet, darf beim Peilen an dem Drahtseil nicht durch eine Leine gehalten werden, um Unglücksfälle zu verhüten; ausserdem muss das Drahtseil so befestigt sein, dass es, sobald ein Dampfer, Schiff oder Floss in Sicht kommt, sogleich abgelassen werden kann. Auch hier muss der Aufnahme-Wasserstand, da er häufig wechselt, jeden Tag mehrmals, entweder am nächstgelegenen Pegel oder an besonders eingestellten Hilfspegeln beobachtet und festgelegt werden, da die Querprofile bei der Ausarbeitung auf einen bestimmten Wasserstand zu beziehen sind.

Bücherschau.

Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali. Modo di fondarle sulla rete geodetica, di rilevarle e calcolarle dell' Ing. Odoardo Jacoangeli, Professore di Topografia nel R. Istituto Tecnico di Piacenza. Con 32 incisioni, 4 Quadri degli elementi geodetici, 32 Modelli esemplificati pei calcoli trigonometrici e Tavole ausiliarie. Milano 1895, U. Hoepli.

Es werden zuerst die verschiedenen Triangulationsordnungen besprochen, wobei hinsichtlich der Dichtigkeit der Punkte der Detailtriangulirung, die den Katastervermessungen als Grundlage dient, 1 Punkt für 3,46 qkm durchschnittl. angegeben ist (S. 19). Hierauf folgen Angaben über die für die neue Karte von Italien im Maassstabe 1:100 000 angenommene Projectionsart. Diese ist eine Polyederprojection derart, dass das Kartenblatt 20′ in der Breite und 30′ in der Länge fasst. Das sphärische Trapez, welches jedes Kartenblatt bildet, wird als eben betrachtet; sein Mittelpunkt dient als Coordinatenursprung der rechtwinkeligen ebenen Coordinaten innerhalb des Blattgebietes (S. 21). Die topographische Aufnahme erfolgt im Maassstabe 1:50 000, oder 1:25 000 und in besonderen Fällen auch in 1:10 000. Die Horizontalcurven werden im ersten Falle in 50 und im zweiten in 25 m Abstand construirt. Durch photographische Verkleinerung wird dann die Karte im Maassstabe 1:100 000 hergestellt. Auf S. 26—35 sind die Veröffentlichungen des italienischen militairgeographischen Institutes mitgetheilt, wovon unter Anderem die Polarcoordinaten, die geographischen Coordinaten und die Höhen der trigonometrischen Punkte der italienischen Landesaufnahme zu erwähnen sind. Anfangsmeridian für die Längen ist der des Observatoriums auf dem Monte Mario in Rom. Weiter folgt die Beschreibung des Ganges der Triangulationsarbeiten: Recognoscirung, Signalisirung, Prüfung und Berichtigung der Theodolite, Winkelmessung, Uebersichtskarte, Winkelcentrirung, Detailtriangulirung für die Katastervermessung und Coordinatenrechnung. Für die Katastervermessung werden die Punkte auf ein rechtwinkeliges ebenes Coordinatensystem bezogen. Betreffs der Grösse des Gebietes eines solchen Systems gilt, dass die Ordinaten — positive X-Achse nach Norden gerichtet — eine Länge von 20 km nicht überschreiten (S. 92). Auf S. 93 ist die Uebersichtskarte für ein solches Parzialcoordinatensystem angegeben.

Die Bestimmung der trigonometrischen Punkte niederer Ordnung erfolgt im Anschluss an die Punkte öhherer Ordnung der Landesaufnahme durch Vorwärts-, Rückwärts- und combinirtes Vorwärts- und Rückwärtseinschneiden mit Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate, aber nach der Methode der bedingten Beobachtungen (S. 110—131). Als Erddimensionen sind den sphärischen Rechnungen für die Halbachsen der Meridianellipse die von den Bessel'schen ab-

weichenden Werthe $a = 6378191{,}2$ m und $b = 6356457{,}6$ m zu Grunde gelegt, die einer Abplattung von $\frac{1}{293{,}465}$ entsprechen (S. 133).

Seite 141—158 sind die Beziehungen zwischen rechtwinkeligen sphärischen Coordinaten und Polarcoordinaten und S. 158—179 diejenigen zwischen geographischen und Polarcoordinaten abgeleitet. Diese Entwickelungen sind ebenso wie die dann (S. 179—193) folgende Verwandlung der geographischen Coordinaten in rechtwinkelige sphärische Coordinaten und deren Umkehrung mittels des Legendre'schen Satzes gemacht. Hülfstafeln zur Ausführung der genannten Rechnungen, sowie mit Zahlenbeispielen ausgefüllte Formulare für sämmtliche vorkommende Rechnungen sind dem Werke noch beigefügt.

Zur Erlangung eines Einblickes in das italienische Vermessungswesen bietet die Arbeit in ihrer klaren, übersichtlichen Form ein recht geeignetes Mittel. *P.*

Katechismus der Nivellirkunst, von Prof. Dr. C. Pietsch. 4. umgearbeitete Auflage, mit 61 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1895. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. 2 Mark.

Die kleinen Schriften in Katechismusform, welche im Weber'schen Verlag nun bereits in der Zahl von etwa 150 erschienen sind, entsprechen den Bedürfnissen von vielen Lesern, welche ohne sehr tiefes Studium sich mit einem Wissenszweig im Allgemeinen bekannt machen wollen. So ist auch der Nivellir-Katechismus von Pietsch ein gesuchtes Werkchen bei Technikern aller Art, welche sich mit dem Nivelliren, nebst trigonometrischer und barometrischer Höhenmessung bekannt machen wollen. Wenn wir daher auch diese neue 4. Auflage dem genannten Kreise von Technikern empfehlen, so möchten wir doch einige Kleinigkeiten fast nur formeller Natur aussetzen:

Seite 5 Frage: Welches ist der Ausgangs- oder Nullpunkt für alle Höhenangaben für Deutschland? Antwort: Der Nullpunkt des Amsterdamer Pegels. — Das ist aber nicht richtig, der Berliner Normalhöhenpunkt von 37 m über Normal-Null ist zwar seiner Zeit durch Nivellement mit dem Amsterdamer Pegel in Verbindung gebracht worden, aber die Definition der heutigen deutschen Höhenangaben hat mit dem Amsterdamer Pegel garnichts mehr zu schaffen, sondern stützt sich nur auf den Berliner Höhenpunkt.

Die Kenntniss der Quecksilberwaage (S. 19) könnte man den heutigen Technikern in einem Katechismus wohl erlassen.

Das „Libellen-Niveau“ (S. 39) muss sprachlich beanstandet werden. Sowohl Libelle als Niveau stammen beide ab von libella=deminutiv von libra, es bedeutet also Libelle in deutscher Form und Niveau in

französischer Form beide dasselbe wie Wägchen und ein Libellen-Niveau wäre also ungefähr dasselbe wie Wägchen-Waage oder Wägungs-Waage oder dergleichen, d. h. es ist eine ungehörige Wiederholungsform.

S. 59 wird gesagt: Ist die Visirvorrichtung ein astronomisches Fernrohr, so wendet man Scalenlatten an, sonst Schiebelatten. Diese Unterscheidung können wir nicht einsehen. Oder die Schiebelatten könnten in einem Katechismus des Jahres 1895 ganz weggelassen werden, ebenso wie auch das Nivelliren aus den Endpunkten (S. 64), welches Niemand anwendet.

Nun — diese kleinen Aussetzungen, welche wir gemacht haben, sollen nicht hindern, das hübsche kleine Werkchen über Nivelliren den Baumeistern, Kulturtechnikern u. s. w. zu empfehlen.

J.

Praktische Hülfstafeln für logarithmische und andere Zahlenrechnungen, von Josef Hrabak, K. K. Oberbergrath und Professor. Dritte abgekürzte Ausgabe. Leipzig 1895. Druck und Verlag von B. G. Teubner 3 Mark.

Dieses Werk umfasst

I. Reciproke $\frac{1}{n}$ als Function von n, und zwar von $n = 1{,}000$ bis $9{,}999$.

II. $n^2, n^3, \sqrt{n}, \sqrt[3]{n}, \frac{2\pi}{60} n, \frac{n}{\pi}, \frac{\pi}{n}, \frac{1}{4} \pi n^2, 2\sqrt{\frac{n}{\pi}}, \frac{n^2}{2g}, \sqrt{2gn},$ lognat n von $n = 1{,}00$ bis $n = 999$ in verschiedenen Abstufungen, und n^4, $n^5, \ldots n^9$ von $n = 1{,}0$ bis $9{,}9$.

III. 6 stellige Logarithmen der Zahlen und

IV. „ „ „ der trigon. Functionen von 1′ zu 1′.

V. die trigon. Functionen selbst 6 stellig von 1′ zu 1′.

VI.—VII. Kreistafeln.

VIII. Die Zahlen π, e u. s. w. und deren Logarithmen.

Nach dem Vorwort sind diese Tabellen „mit äusserster Sorgfalt zusammengestellt und revidirt“ und der Praktiker, welcher die Tafeln zu seinen Berechnungen anwendet, wird sich dabei beruhigen. Als Referent müssen wir aber noch die Frage aufwerfen, welche Theile der Herausgeber nur aus allgemein zugänglichen älteren Tabellen „zusammengestellt“ und welche Theile er selbst berechnet oder durch eigene Rechnung revidirt hat? Die 5 stelligen Logarithmen der Zahlen und log sin u. s. w. gelten heute allgemein als öffentliches Gut, an welchem ein Herausgeber nur noch durch die Anordnung und Correctheit sich erweisen kann; 6stellige Tafeln dieser Art sind schon nicht mehr ganz frei; die $n^2, n^3, \sqrt{n}$ u. s. w. haben schon viele Vorgänger. Wir glauben, dass ein Herausgeber eines solchen Werkes die Pflicht hat, zu berichten, was und woher er entlehnt hat, und was er selbst Neues geschaffen hat?

J.

Das Vermessungswesen der Markgemeinden. Ein Beitrag zur Geschichte des Deutschen Vermessungswesens von Karl Eiffler, Katasterfeldmesser. 85 S. Strassburg 1895. F. H. Ed. Heitz. 2.60 Mk.

Der Verfasser hat den äusserst dankenswerthen Versuch unternommen, die älteste Geschichte des Deutschen Vermessungswesens zu schreiben. Er sammelt mit einem wahren Bienenfleiss aus den alten Weisthümern und aus Archivurkunden Alles, was sich auf die Arbeiten, die Stellung und Bezahlung des Feldmessers, sowie auf die Anlage der Flurbücher in der Markgemeinde, in der Zeit von 10. bis 17. Jahrhundert, ermitteln lässt. Er beschränkt sich hierbei klugerweise lediglich auf die von der Mark selbst[1] veranlassten und durchgeführten Vermessungen, lässt also die grösseren Landesvermessungen bei Seite. In diesem Gebiet aber dringt er tief ein in eine reiche dem Geometer sonst ganz fernliegende historische und juristische Literatur und gräbt besonders aus dem Archiv der Strassburger Civilhospitien werthvolle Nachrichten aus. Welche Freude hätte der schwäbische Germanist Dr. Michel Buck in Ehingen bezeugt, wenn er dieses Büchlein gesehen hätte. Er hätte aber auch noch Manches beigefügt, insbesondere was die Deutung der Flurnamen betrifft und wir möchten dem Verfasser sein „Oberdeutsches Flurnamenbuch“ [Stuttgart, 1880, Kohlhammer], als weitere kristallklare Quelle empfehlen.

Die Mark (march) bezeichnete schon in alten Zeiten sowohl das Gebiet einer Sippe, als die Grenzen desselben. Sie zerfiel in drei Haupttheile, in die bebaute Flur, den Wald und die Weide. Die Flur war unter die Genossen ursprünglich in gleichgrossen Loosen vertheilt und hiermit setzt die Thätigkeit des Feldmessers ein. Die alljährliche Besichtigung und Richtigstellung der Grenzen, die Markbesichtigung, der Umritt, Untergang u. s. w. ward feierlich gehalten. Die Erledigung der Anstände war wiederum eine Arbeit für den Feldmesser. Dieser operirte freilich im Anfang noch nicht mit feinen Messungen, sondern mit sehr einfachen Mitteln, in einzelnen Fällen sogar mit der Wünschelruthe. Aber nach dem mitgetheilten Protokoll fand der Mann die alten Grenzsteine, sogar im letzteren Fall. In Schwaben nahm man, in manchen Orten noch bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein, beim jährlichen Markungsumgang die ältere männliche Schuljugend mit und die Untergänger prägten hierbei an besonders wichtigen Ecksteinen, die Situation, durch kräftige unvermuthete Ohrfeigen dem Gedächtniss des Nachwuchses ein. Von derartigen Anfängen aus, welche nicht von Berufsfeldmessern, sondern von hierzu bestellten Markeingesessenen besorgt wurden, verfolgt nun der Verfasser die Entwicklung bis zum hochgebildeten mathematischen Geometer. Die Entstehung der Grenzzeichen und die allmälige Vervollkommnung der Messwerkzeuge wird sehr eingehend vorgeführt, sowie die Anlage und Fortführung der Bannbücher. Dass das letzte Lehrbuch der älteren Zeit

„Schwenter, tractatus geometriae, Nürnberg 1629,“ theilweise im Auszug angeführt wird, ist lobenswerth, aber es fehlen hier entschieden einige Abbildungen. Wir empfehlen übrigens die verdienstliche Schrift allen Fachgenossen aufs Wärmste; sie werden viel Genuss und reiche Belehrung darin finden. *Regelmann.*

Stuttgart im März 1895.

Personalnachrichten.

Baden. Mit Entschliessung Grossh. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues vom 9. März d. J. wurde dem Geometer Philipp Orth in Schoptheim die etatsmässige Amtsstelle eines Bezirksgeometers für den Amtsbezirk Bonndorf übertragen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Kemperts Literatur-Nachweis, 4. Quartal 1895.

Schiffner. Die Fortschritte der Photogrammetrie A. Mitth. a. d. Gebiet d. Seew. 94, p. 605.

Monet. Application de la photographie à la topographie. — Nouvelle solutions d'altimétrie au moyen des règles hypsométriques. A. Mém. d. l. Soc. d. I. civ. 94, II, p. 216—278.

Monticolo. Planimetro ortogonale. A. Il Politecnico 94, p. 525.

Cerri. Deviazioni della stadia. Il Politecnio 94, p. 553.

Laussedat. Les applications de la perspective au lever des plans. V. A. Ann. d. Conservatoire d. A. et M. 94, p. 81.

Pollack. Ein neuer durchschlagbarer Phototheodolit mit centrischem Fernrohr (System Pollack). A. Zft. d. öst. A.- u. Ing.-V. 94, p. 483.

Shorts' gradient telemeter level. A. Eng. V. 78, p. 481 and Ind. and Iron V. 17, p. 500.

The Prytz planimeter. A. Scient. Am. Suppl. V. 38, p. 15731. Cosmos V. 30, p. 72.

Gravelius. Neuere vergleichende Untersuchungen über die Genauigkeit der verschiedenen Nivellirverfahren. Centr. d. B. 94, p. 525.

Cerri. Problema di Hansen. Il Politecnico 94, p. 673.

de Nansouty. Les récents progrès de la géodésie. Revue scient. 4. Série V. II, p. 777.

Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali. Modo di fondarle sulla rete geodetica di rilevarle a calcolarle del'ing. Odoardo Jacoangeli, Professore di Topografia nel R. Istituto Tecnico di

Piacenza. Con 32 incesioni, 4 Quadri degli elementi geodetici, 32 Modelli esemplificati pei calcoli trigonometrici a Tavole ausiliarie. Ulrico Hoepli editore e librario della real casa Milano. Lire 7,50.

Régence de Tunis. Rapport sur le fonctionnement du service topographique du 21 avril 1886 au 30 juin 1893, par Charles Piat, ingénieur chef du service topographique. Paris 1894. Augustin Challamel, éditeur, rue Jacob et rue Furstenberg 2.

Suomen Maanieteellinen Seura. Sällskapet för Finlands geografi. Fennia 9. Bulletin de la société geographique de Finlande. Helsingfors 1894. und desgleichen Fennia 11. 1894.

Das Vermessungswesen der Markgemeinden. Ein Beitrag zur Geschichte des Deutschen Vermessungswesens von Karl Eiffler, Katasterfeldmesser. Strassburg 1895. J. H. Ed. Heitz (Heitz & Mündel). 2 Mk. 60 Pf.

Geodätische Constructionen und Berechnungen. Directiven für die Herstellung kleinerer geodätischer Elaborate aus Feld-Daten und für die Berechnung einfacher Dreiecks-Systeme von Theodor Tapla, K. K. a. ö. Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 14 lithogr. Tafeln. Leipzig und Wien 1895. Verlag von Franz Deuticke. 3 Mark.

Absolute Positioners Bestemmelse til Brug ved Undervisningen i Officerskolens Stabsafdeling ved C. E. Mornberg, Kaptajn og Laerer ved Officerskolen. Med 9 Planer og Tavler. Kjöbenhavn, Hos Vilhelm Tryde.

Die Fixpunkte des schweizerischen Präcisionsnivellements, herausgegeben durch das Eidgenössische topographische Bureau:
Lieferung 1: Bern - Olten - Zürich 1894.
Lieferung 2: Stadt Zürich, Zürich - Steckborn - Rheinegg - Rorschach - Heiden - Rheinegg 1895.

Lehrbuch der modernen Geodäsie, vorzüglich für die praktischen Bedürfnisse der Forstmänner und Landwirthe, Kameralisten und Geometer, sowie zum Gebrauche an militairischen und technischen Bildungsanstalten, von Dr. Franz Baur, o. ö. Professor der Forstwissenschaft an der Universität in München. Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin 1895. Verlag von Paul Parey. 12 Mark.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.
Organ des Deutschen Geometervereins.
Herausgegeben von
Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover Steuer-Rath in München.

1895. Heft 9. Band XXIV.
1. Mai.

Neue Kreistheilung auf Theodoliten.

Der Anregung auf S. 88 dieses Bandes entsprechend, möchten wir auf Grund unserer Erfahrungen bei Beschäftigung mit Theodoliten zu der Frage der Theilungsweise solcher Instrumente im Nachstehenden Einiges beitragen. Hierbei haben wir hauptsächlich Theodolite mit Nonienablesung im Auge, welche für die Zwecke der allgemeinen Landmessung wohl noch längere Zeit gebaut werden dürften, obgleich dieselben für Haupttriangulirungen durch solche mit Mikroskopablesung mit Recht mehr und mehr verdrängt worden sind.

Bei unseren Aufnahmen in den beiden letzten Jahrzehnten verwendeten wir neben Theodoliten mit alter Theilung 2 solche mit neuer Theilung. Das eine Instrument (von Gebrüder Zimmer in Stuttgart, 1876 gebaut) hat 175 mm Limbusdurchmesser, ist in $^1/_4{}^g = 25^c$ getheilt und lässt am Nonius unmittelbar 50^{cc} ablesen; es sind somit bei demselben 49 Limbustheile = 50 Noniustheile. Das andere Instrument (von L. Tesdorpf in Stuttgart, 1885 gebaut) hat ebenfalls 175 mm Limbusdurchmesser, ist aber in $^1/_5{}^g = 20^c$ getheilt und giebt am Nonius ebenfalls unmittelbar 50^{cc} Ablesung; hier sind somit 39 Limbustheile = 40 Noniustheile. Beim Gebrauch des ersten Theodolits zeigt es sich immer als misslich, dass die Ablesung am Nonius theils zu 0^c oder 50^c, theils aber zu 25^c oder 75^c zuzuzählen, dass also z. B. bei Nonienangabe $13^c\,50^{cc}$ je nachdem $63^c\,50^{cc}$ oder $88^c\,50^{cc}$ zu schreiben ist. Hierdurch schleichen sich leicht 5^c Fehler ein insbesondere dann, wenn der Beobachter im Laufe der Zeit mit Instrumenten verschiedener Theilung arbeitet und sich somit nicht ausschliesslich an eine solche Theilungsweise gewöhnt hat. Wenn ein 5^c Fehler auch bei wiederholter Beobachtung, wie sie bei Triangulirungen und Polygonisirungen stattfindet, leicht entdeckt wird, so kann derselbe in andern Fällen z. B. bei Benützung eines ähnlich getheilten Instruments als Tachymeter recht nachtheilig werden. Diese Fehlerquelle fällt bei dem zweiten Instrument mit Limbustheilung in $^1/_5{}^g$ weg und es sollte deshalb die $^1/_4{}^g$ Theilung unbedenklich fallen gelassen werden. Letzteres kann umsomehr geschehen, als bei gleichem

Limbusdurchmesser an der Genauigkeit der Ablesung (der Nonienangabe) selbst nichts verloren geht, vielmehr nur der Nonius bei der $^1/_5{}^g$ Theilung kürzer wird als bei der $^1/_4{}^g$ Theilung, was jedoch nicht unvortheilhaft ist. Nur die Herstellung der Theilung selbst erfordert etwas mehr Zeit, indem bei $^1/_4{}^g$ Theilung 1600 Striche bei $^1/_5{}^g$ aber 2000 Striche zu ziehen sind. Doch wird diese einmalige Mehrarbeit nicht sonderlich ins Gewicht fallen.

Wenn wir somit in vorstehender Beziehung mit der S. 88 ausgesprochenen Ansicht übereinstimmen, können wir uns mit dem dortigen weiteren Vorschlag des Festhaltens an der reinen Decimaltheilung, wonach die Nonienangabe nur 1^c oder 10^{cc} nicht aber auch 50^{cc} oder 20^{cc} betragen könnte, nicht ganz befreunden, wobei wir von nachstehenden Erwägungen ausgehen:

Die Genauigkeit, Sicherheit und Raschheit der Ablesung an einem Nonius hängt wesentlich von der linearen Grösse a der Nonienangabe α, d. h. von dem Unterschied eines Limbustheiles l und Nonientheiles n ab.

Dieser Werth beträgt: $a = l - n = \frac{\alpha}{\rho} r$, wo $2r$ der Limbusdurchmesser des Theodolites und ρ die Verwandlungsconstante von Winkel- in Bogenmaass ist. Diese Grösse a zeigt sich bei der Ablesung an den, dem genau übereinstimmenden Strich beiderseits nächsten Strichen unmittelbar als die Abweichung zwischen Limbus- und Noniusstrich.

Nun schwankt aber der Limbushalbmesser r im Allgemeinen nur zwischen 50 mm und 150 mm und demgemäss schwankt bei derselben Nonienangabe α auch der Werth a nur zwischen den Grenzen 1 und 3, während bei Festhalten der reinen Decimaltheilung der Werth a den Sprung von 1 auf 10 macht. Liegt somit der für die Ablesung günstigste Werth a^0 zwischen a und $10\,a$, so kann derselbe bei der reinen Decimaltheilung, selbst durch entsprechende Wahl von r, meist nicht gewonnen werden, umsoweniger als bei der letzteren verschiedene andere Umstände (Grösse und Verwendbarkeit des Instruments) von bestimmendem Einfluss sind. Durch entsprechende Wahl der zur Ablesung benutzten Lupen kann zwar die scheinbare Grösse av von a entsprechend geändert werden, doch schwankt auch die Vergrösserung v der Lupen im Allgemeinen nur zwischen 2 und 6, höchstens 8.

Der zur Ablesung günstigste Werthe a^0 bezw. $a^0 v$ wird nicht leicht festzustellen sein; gleichwohl kann ohne weiteres gesagt werden, dass im Falle der Werthe a eine gewisse obere Grenze überschreitet, die Genauigkeit und Sicherheit der Ablesung beeinträchtigt wird, wenn derselbe dagegen unter eine gewisse Grenze fällt, dass dann die Sicherheit und Raschheit der Ablesung Noth leidet.

Um nun einigermaassen einen Ueberblick über die lineare Grösse (des Bogens) a zu erhalten, haben wir theils an der Hand vorliegender Instrumente, theils auf Grund von Beschreibungen ausgeführter Instrumente,

theils auf Grund von Preisverzeichnissen mechanischer Werkstätten eine Zusammenstellung der Grössen a (gleichzeitig auch der Grössen l) von 79 Theodoliten verschiedener Grösse und Theilungen gefertigt. Aus dieser Zusammenstellung geben wir in der nachstehenden Tabelle die Minimal-, Maximal- und Durchschnitts-Werthe und zwar für 4 verschiedene Klassen (Grössen) der Theodolite. Hierbei sind die Werthe l in Einheiten von mm, die Werthe a in Einheiten von Mikromillimetern, $\mu = 0{,}001$ mm eingeführt.

Laufende Nr.	Vorzugsweise Art der Verwendung der betr. Theodolite	Durchmesser $2r$ des Limbus mm	Limbustheil l			Durchschnitt aus ... Werthen	Nonienangabe a			Durchschnitt aus ... Werthen
			kleinste mm	grösste mm	durchschnittliche mm		kleinste μ	grösste μ	durchschnittliche μ	
1.	zu Triangulirungen I. u. II. Ordnung.	201—350	0,20	0,35	0,28	9	1,7	6,5	3,9	19
2.	zu Triangulirungen III. u. IV. Ordnung.	141—200	0,22	0,70	0,36	13	2,8	11,8	6,4	37
3.	zu Polygonisirungen.	100—140	0,35	0,61	0,49	6	4,8	10,2	8,9	11
4.	zur Tachymetrie (Nonienablesung ohne Lupe).	100—140	0,44	0,87	0,63	3	14,5	28,5	17,8	12

Die kleinste lineare Nonienangabe $a = 1{,}7\ \mu$ hat von den in Betracht gezogenen Theodoliten das oben S. 88 erwähnte Ertel'sche Instrument von 220 mm Durchmesser und 10^{cc} Angabe; hieraus ergiebt sich, dass die Nonienangabe dieses Instruments aussergewöhnlich klein ist, worauf auch schon S. 88 aufmerksam gemacht wurde.

Untersuchen wir nun, wie gross die lineare Nonienangabe a bei verschiedenem Limbusdurchmesser und bei neuer Kreistheilung wird, einerseits unter Durchführung der reinen Decimaltheilung andererseits unter Zuhilfenahme einfacher Vielfache des Zehnersystems. Dies geschieht wohl am einfachsten an der Hand der nachfolgenden kleinen Tabelle, in welche gleichzeitig auch die lineare Grösse l der Limbustheile aufgenommen ist.

Nach der nachstehenden Tabelle halten wir die durch die eingeklammerten Zahlen ausgedrückte Eintheilungsweise für die im Allgemeinen zweckentsprechendste bei den verschiedenen Theodolitgrössen. Hierbei betrüge die Länge des Nonius bei lfd. Nr. 1: $24^g\ 50^c$, bei lfd. Nr. 2—5: $7^g\ 40^c$, bei lfd. Nr. 6—8: $19^g\ 40^c$; letztere Grössen werden wohl selten mehr für Nonientheodolite hergestellt werden.

Sollte auf die weitestmögliche Verwerthung des Decimalsystems Gewicht gelegt werden, so könnte wohl, trotz der unmittelbaren Angabe

von 50^cc^ an den Nonien, statt letzteren Werthes mittels Schätzung 20^{cc} 40^{cc} 60^{cc} 80^{cc} abgelesen werden. Bisher haben wir bei den eingangs erwähnten Instrumenten $^1/_4{}^c = 25^{cc}$ mittels Schätzung eingeschaltet, werden nun aber — durch den Vorschlag S. 88 veranlasst — versuchen die vorstehende dem Decimalsystem mehr angepasste Ablesung mittels Schätzung durchzuführen.

Lfde. Nr.	Durchmesser $2r$ des Limbus	Limbustheil l in mm bei Kreiseintheilung in			Lineare Grösse a der Nonienangabe in μ bei Nonienangabe a			
		$^1/_2{}^g$	$^1/_5{}^g$	$^1/_{10}{}^g$	1^c	10^c	50^{cc}	20^{cc}
1	100	0,39	0,16	0,08	7,8	0,8	3,9	1,6
2	120	0,47	0,19	0,09	9,4	0,9	4,7	1,9
3	140	0,55	0,22	0,11	11,0	1,1	5,5	2,2
4	160	0,63	0,25	0,13	12,6	1,3	6,3	2,5
5	180	0,71	0,28	0,14	14,1	1,4	7,1	2,8
6	200	0,79	0,31	0,16	15,7	1,6	7,9	3,1
7	220	0,86	0,34	0,17	17,3	1,7	8,6	3,4
8	240	0,94	0,38	0,19	18,9	1,9	9,4	3,8

Schliesslich können wir nicht umhin, zu bemerken, dass wir es für eine verdienstliche Arbeit halten würden, wenn durch eingehende wissenschaftliche Untersuchungen der günstigste Werth der Nonienangabe a sowie der mittlere Fehler der Nonienablesung bestimmt würde, wie dies ähnlich für die Schätzungsgenauigkeit an Maassstäben, insbesondere an Nivellirscalen durch die werthvollen Untersuchungen von Dr. Reinhertz *) geschehen ist. Die interessanten Untersuchungen Försters **) können wegen der Verschiedenartigkeit der Umstände nicht unmittelbar für den vorliegenden Fall benutzt werden. Zu solchen Arbeiten fehlt jedoch dem Praktiker neben Anderem insbesondere auch die erforderliche Musse.

Bisher ist uns nur eine sichere Angabe über die Genauigkeit der Ablesung an Nonien bekannt geworden, nämlich diejenige von Struve ***), welche zugleich wohl die äusserste erreichbare Grenze der Genauigkeit darstellen dürfte. Das von Struve zu seiner Gradmessung benützte Universalinstrument wurde 1822 von Reichenbach und Ertel gebaut; der $12^1/_2{}''$ haltende Limbus ist von $5'$ zu $5'$ getheilt und jeder der 4 Nonien giebt $4''$. Struve hatte sich geübt an jedem Nonius die einzelne Secunde abzulesen; seine eingehenden Untersuchungen ergaben als wahrscheinlichen Fehler x einer Ablesung an einem Nonius $x = \pm\ 0{,}74''$; hieraus berechnet sich als linearer Werth m_α des mittleren Fehlers einer Ablesung an einem Nonius $m_\alpha = \pm\ 0{,}91\ \mu$.

Stuttgart, 4. April 1895. *Steiff.*

---

*) Zeitschrift f. Verm. 1894 S. 593, 641, 665 und 1895 S, 6.
**) Zeitschrift f. Verm. 1880 „ 117.
***) Astronom. Nachrichten (1824) Nr. 47 und 48.

Ueber Nivellirlatten-Correction.

Auf einer ziemlich gleichmässig ansteigenden Wegestrecke von ungefähr 1 km Länge sollte der Höhenunterschied zwischen zwei gegebenen Höhenfestpunkten ermittelt werden. Das Nivellement hierzu wurde doppelt, einmal hin und einmal zurück, unter Benutzung eines Nivellirinstrumentes mit Fernrohr von 30facher Vergrösserung und Libelle von 11,3 Secunden Angabe ausgeführt. Die Zielweiten betrugen mit Ausnahme der zweiten und dritten Aufstellung gleichmässig 50 m. Die Ablesungen erfolgten für die 50 m Zielweiten ausschliesslich bei einspielender Libelle und für die beiden kürzeren Zielweiten von 20 bezw. 30 m ausserdem noch durch Libellenausschlag. Die verwendete Nivellirlatte war auf Vorder- und Rückseite, mit verschiedenen Nullpunktslagen, in ganze Centimeter getheilt und es betrug für den Tag der Messung die Lattenmeterdifferenz für Vorderseite + 0,5 mm, für Rückseite — 0,3 mm.

Das Messungsergebniss für das Doppelnivellement war folgendes:

Zielweiten der einzelnen Instrumentenstände.	Nivellement I bei Benutzung der Vorderseite der Latte	Nivellement I bei Benutzung der Rückseite der Latte	Nivellement II bei Benutzung der Vorderseite der Latte	Nivellement II bei Benutzung der Rückseite der Latte	Bemerkungen.
m	mm	mm	mm	mm	Die erforderliche Correction beträgt für die Vorderseite + 0,5 mm, Rückseite — 0,3 mm pro m Höhe demnach ist die Correction des Gesammtmittels $\frac{+0,5-0,3}{2} = +0,1$ mm
50	0194	0194	0137	0136	
20	0259	0259	0059	0059	
30	0704	0704	0420	0420	
50	0930	0931	0886	0886	
50	0798	0798	1384	1386	
50	0654	0654	0538	0538	
50	1151	1152	1208	1209	
50	1061	1061	1043	1043	
47	1372	1372	1448	1449	
	7123	7125	7123	7126	Gesammthöhe nach der Verbesserung
	Mittel 7124		Mittel 7124.5		7124.25 + 7 × 0,1
	Mittel aus I und II = 7124.25				= 7124.95

Wie ersichtlich, war das Ergebniss der directen Messung, ohne Lattenverbesserung, bei Benutzung der Vorderseite der Latte im Hin- und Hernivellement übereinstimmend 7,123 m; bei Benutzung der Rückseite ergab sich eine Differenz von 1 mm (7,125 zu 7,126 m). Das Mittel aus Nivellement I ist 7,124, aus Nivellement II = 7,124.5 und das Mittel aus I und II endlich 7,124.25 m.

Im Hinblick auf die bei der angewendeten Nivellirmethode durch das Abschätzen der Centimeterbruchtheile einerseits und andererseits durch

die Abrundung der geschätzten Millimeterbruchtheile auf volle Millimeter nothwendig entstehenden Fehler eines jeden Instrumentenstandes dürfte die Frage naheliegen, ob gegenüber den erwähnten, nicht unerheblichen Nivellirfehlern, die im einzelnen Falle vielleicht erheblich kleineren Beträge der Lattenverbesserung noch in Betracht kommen und nicht etwa durch jene vollständig aufgehoben werden, während bei Anwendung der anderen Nivellirmethode der Einstellung des Fadens auf die Lattenscala und Ablesung der zugehörigen Libellenausschläge es keinem Zweifel unterliegen kann, dass für diese Nivellirmethode die Lattencorrection voll am Platze ist, weil für jede Ablesung Millimeterbruchtheile ermittelt und unverändert in Berechnung gezogen werden.

Aus den von mir in dieser Zeitschrift, 1894 Seite 573 und 577 bezw. 640, mitgetheilten Ergebnissen eines grösseren Nivellements geht hervor, dass der mittlere Gesammtfehler einer Beobachtung bei einer Zielweite von 30 m = ± 0,7 mm und der reine Lattenablesungsfehler = ± 0,9 mm betrug, entsprechend der aus eigenen Beobachtungen gezogenen Schlussfolgerung von Reinhertz (Z. f. V. 1894, Seite 605) wonach „der Gesammtfehler etwas kleiner, jedenfalls nicht grösser sei, als der reine Scalenablesungsfehler“. Für die Zielweite von 50 m wurde (ebendort Seite 597) der Schätzungsfehler bei Ablesung der Centimetertheilung zu ± 0,7 mm und nach Kummer (ebendaselbst Seite 145) zu ± 0,9 mm ermittelt. Im Allgemeinen darf daher wohl angenommen werden, dass der mittlere Gesammtnivellirfehler für eine Ablesung bei 50 m Zielweite = ± 0,5 bis 0,7 mm betragen wird. Dem steht gegenüber die erforderliche Lattencorrection, welche im vorliegenden Falle für die durchschnittliche Theilstreckenhöhe von rund 0,8 m einmal + 0,4 mm das andere Mal — 0,2 mm beträgt.

Die Möglichkeit, dass im einzelnen Falle diese kleinen Beträge aus der Lattencorrection durch die grösseren Nivellirfehler aufgehoben werden, demnach also eine nachträgliche Reduction auf Normalmaass nicht erforderlich sei, ist einleuchtend; wie weit aber solche Schlussfolgerung für eine Reihe von Beobachtungen zulässig ist, möge nachstehend erörtert werden.

Aus der Theorie der Beobachtungsfehler ergiebt sich, dass die reinen, unvermeidlichen Nivellirfehler doppelte Vorzeichen haben, d. h. sowohl in positiver als negativer Gestalt auftreten und sich, wie auch die Erfahrung zeigt, grösstentheils gegenseitig aufheben. Daraus ist zu folgern, dass auch in Fällen der vorliegenden Art die unvermeidlichen Beobachtungsfehler durch Wiederholung der Messung und Mittelung der einzelnen Ergebnisse auf ein Minimum reducirt werden, während die einseitig wirkenden Lattenmeter-Abweichungen in vollem Umfange bestehen bleiben und daher auch nothwendig bei dem gemittelten Gesammtergebnisse in Anrechnung gebracht werden müssen.

Für den vorliegenden Fall hat die principielle Entscheidung für oder gegen die Anbringung einer Verbesserung keine praktische Bedeutung, da, wie bereits angegeben, die Vorderseite der Latte zu kurze, die Rückseite zu lange Höhenmaasse ergiebt und demnach auch bei Unterlassung der Verbesserung nur eine Abweichung von $\frac{+ 0{,}5 - 0{,}3}{2}$ $= + 0{,}1$mm pro Meter Höhe, im Ganzen also rund $7 \times 0{,}1 = 0{,}7$ mm Abweichung zu befürchten steht. Im allgemeinen Interesse ist zu wünschen, dass die Frage der Lattencorrection unter allen Umständen auch von anderer zur Erörterung solcher Fragen*) competenterer Seite zum Gegenstande einer Besprechung gemacht werde, da dieses nicht ohne Bedeutung sein würde für die Nivellements 2. Ordnung, denn nur bei solchen dürfte die eingangs erwähnte Nivellirmethode zur Anwendung kommen und auch nur bei solchen die Lattenmeterberichtigung bei den bisher ausgeführten Nivellements dieser Art hier und da gänzlich unterblieben sein — ob aus Scheingründen der vorstehend erwähnten Art möge dahingestellt bleiben. Thatsächlich wird in Landmesserkreisen der Lattenberichtigung viel zu wenig Beachtung geschenkt und mancher nivellirende Praktiker glaubt im Hinblick auf seine, aus einer renommirten Werkstatt bezogene, exact getheilte Nivellirlatte und die vorzügliche Uebereinstimmung wiederholter Messungen eine von Zeit zu Zeit vorzunehmende Prüfung der Latte und Anrechnung der bei der Prüfung gewonnenen Ergebnisse auf die Messung selbst übergehen zu können. Bekanntlich ist aber der mittlere Fehler eines Nivellements unabhängig von dem ermittelten Höhenunterschiede und es ist sehr wohl möglich, dass ein zwischen zwei Punkten von bekanntem beträchtlichen Höhenunterschiede ausgeführtes Doppelnivellement nur einen ganz geringen mittleren Fehler ergiebt und doch das gewonnene Ergebniss keine befriedigende Uebereinstimmung mit dem bekannten Höhenunterschiede zeigt — hier wäre also die Lattencorrection am Platze.

Es sei mir schliesslich noch gestattet, im Anschluss an vorstehenden Artikel, unter Bezugnahme auf meine Schlussbemerkung auf Seite 578 Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift, das eingangs erwähnte gemischte Nivellirverfahren einer Besprechung zu unterziehen. Als bekannt darf vorausgesetzt werden, dass bei einer Zielweite von 50 m und bei 30—40facher Vergrösserung die scheinbare Intervallgrösse einer in ganze Centimeter getheilten Latte eine sichere Schätzung der Centimeterbruchtheile zulässt, während andererseits bei kurzen Zielweiten das Intervall von 1 cm zu gross ist und erhebliche Schätzungsfehler verursacht. Ferner ergiebt sich aus der vorerwähnten Reinhertz'schen Untersuchung (Z. f. V. 1894, Seite 606) die mit meinen ebendort auf Seite 572 mitgetheilten Resultaten für die Zielweite von 30 m überein-

*) Die Frage scheint uns verhältnissmässig einfach zu sein. D. Red. *J.*

stimmende Folgerung: „dass die Genauigkeit beim III. Verfahren (Ablesen der Libelle und Einstellen der Scala) rund 3 mal so gross ist wie beim I. und II. Verfahren (I: Einstellen der Libelle und Ablesen der Scala; II: Ablesen der Libelle und Ablesen der Scala)". Jenem III. Verfahren (von Cohen-Stuart, beim sogenannten holländischen Nivellement angewendet) kommt die von mir bei kurzen Zielweiten angewendete Methode (Ablesung der Libelle und Einstellen des einfachen Fadens auf die Randlinien der Centimeterfelder) am nächsten.*)

Da auch bei dem von mir angewendeten Verfahren, wie nachgewiesen, sich eine Genauigkeit von 3 : 1 gegenüber der gewöhnlichen Nivellirmethode bei einspielender Libelle ergeben hat, und der mittlere Fehler des einfachen Nivellements zu 1,84 mm, entsprechend einem mittleren Fehler von $\frac{1,84}{\sqrt{2}} = 1,30$ mm für das Doppelnivellement mit einseitiger Lattenablesung berechnet worden ist, so dürfte damit bewiesen sein, dass es möglich ist, auch mit einfachem Nivellirapparat, bei 30facher Vergrösserung und einer Libellenempfindlichkeit von 10 bis 12 Secunden vorzügliche Ergebnisse zu erzielen. Da nun aber für Nivellements II. Ordnung kein Bedürfniss vorliegen wird, auf Kosten der Einfachheit der Nivellirapparate und der Beschleunigung des Nivellirverfahrens die Genauigkeit zu weit zu treiben, so dürfte sich empfehlen, soweit die Steigungs- und Ortsverhältnisse es gestatten, im Allgemeinen die Ablesungen bei einspielender Libelle und Abschätzung der Centimeterbruchtheile bei etwa 50 m Normal-Zielweite beizubehalten, und nur ausnahmsweise bei kürzeren Zielweiten die Einstellung des Fadens und Ablesung der Libellenausschläge zur Anwendung zu bringen. Es ist dazu ein für alle Mal nur nöthig, die Libelle auf ihre Angabe zu prüfen oder prüfen zu lassen, und für diese eine handliche Tabelle zu entwerfen (letztere ist nicht unbedingt erforderlich, aber doch, wenn einmal vorhanden, sehr angenehm und bequem). Man wird auf diese Weise ohne wesentliche Mehrarbeit, ohne Vermehrung der Hülfskräfte und Messapparate, die Genauigkeit doch erheblich steigern können.

Hinsichtlich der Einstellung des Fadens auf die Randlinien bei kürzeren Zielweiten wäre noch zu bemerken, dass dieses Einstellen nicht ganz ohne Ueberlegung geschehen darf. Es ist jedenfalls darauf zu achten, dass die Libellenausschläge für Rück- und Vorblick thunlichst Correctionen mit gleichen Vorzeichen ergeben. Die Richtigkeit leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, dass der zu messende Höhenunterschied stets durch Subtraction aus Rück- und Vorblick erhalten wird; haben also die beiden aus den Libellenablesungen entstandenen

*) Beim holländischen Nivellement wurde nur der Mittelfaden für das eigentliche Nivellement benutzt und auf die Mitte eines 4 mm breiten weissen Lattenfeldes eingestellt, während die beiden anderen Fäden lediglich für die Distanzmessung dienten.

Correctionen gleiche Vorzeichen, so wird bei der Subtraction eine Grösse durch die andere eliminirt, während bei entgegengesetzten Vorzeichen beide Zahlen sich zu einer absoluten Summe vereinigen. Der eclatanteste Fall dieser Art ist der, wenn, sowohl beim Rückblick als auch beim Vorblick, der Faden bei einspielender Libelle genau die Mitte des betreffenden Centimeterfeldes trifft. Würde man in diesen beiden Fällen beim Rückblick etwa auf den unteren Rand des getroffenen Centimeterfeldes, und beim Vorblick auf den oberen Rand einstellen, so wäre der zu ermittelnde Höhenunterschied mehr oder weniger abhängig von der Genauigkeit der Libellenablesungen, dem Krümmungshalbmesser der Libelle und der ermittelten Zielweite, während bei gleichen Vorzeichen die beiderseitigen Correctionen sich gegenseitig gänzlich aufheben und der zu ermittelnde Höhenunterschied nur noch abhängig ist von der Genauigkeit der Einstellung des Fadens auf die Randlinie des Centimeterfeldes; — diese Einstellung ist aber, wie nachgewiesen, zum mindesten erheblich zuverlässiger zu bewirken, als die Ablesung der Centimeterbruchtheile bei kurzen Zielweiten. Mit Ausnahme dieses einen Falles wird man im Uebrigen ohne Rücksicht auf die entstehenden Vorzeichen stets so einstellen, dass bei möglichst geringer Neigung der Libellenachse die Libellenscala zur Ablesung gelangt — man erhält so stets die kleinsten Werthe für Rück- und Vorblick und berücksichtigt dabei insbesondere auch einen Umstand, der namentlich bei Verwendung von Libellen geringerer Empfindlichkeit nicht ohne Bedeutung ist. Nach der Röhrenmitte zu hat die Luftblase offenbar freieren Spielraum als nach den Enden; dann aber ist auch nicht ausgeschlossen, dass der Krümmungshalbmesser nach den Röhrenenden zu mehr oder weniger unregelmässig verläuft. Bei zu kurzen Zielweiten (etwa unter 10 m) wird man daher in manchen Fällen besser thun, bei einspielender Libelle an einem aufgelegten Millimetermaassstabe abzulesen.

In Bezug auf die Einrichtung der Nivellirlatte wäre zu bemerken, dass, wenn die Ablesungen bei einspielender Libelle am einfachen Horizontalfaden vorgenommen werden (was also im Allgemeinen bei Nivellements II. Ordnung der Fall sein wird), die Wendelatte gegenüber einer einseitig getheilten Latte mit dekadischen Ergänzungen wesentliche Vorzüge hat. Letztere verhindert zwar ebenfalls die groben Ablesungsfehler und gestattet ein bequemeres Rechnen, trägt aber nicht im Geringsten zur Verfeinerung des Nivellements bei; während die Wendelatte mit verschiedenen, aber zweckmässig gewählten Nullpunktslagen wohl geeignet ist, als Ersatz der bei Nivellements höherer Ordnung im Allgemeinen beim Ablesen noch mit zur Benützung kommenden, hier fehlenden, zwei Horizontalfäden zu dienen, da sie gestattet, die Ablesungen eines Instrumentenstandes in verschiedenen Lagen des Fadens innerhalb der beiden gegenüberstehenden Centimeterfelder vorzunehmen,

und dadurch die unvermeidlichen Schätzungsfehler auf ein Minimum zu reduciren.

Zur Verfeinerung der Rechnungsergebnisse wird es endlich beitragen, wenn in den vielen Fällen, in denen es möglich ist halbe Millimeter abzulesen bezw. zu schätzen, die Abrundung auf volle Millimeter nicht im Felde vorgenommen wird, sondern der Bearbeitung im Bureau überlassen bleibt. Man hat es dann in der Hand, nach reiflicher Ueberlegung sich für diejenige Abrundung (auf- oder abwärts) zu entscheiden, welche die grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat, und dazu dürfte im Allgemeinen bei einer Wendelatte mit verschiedenen Nullpunktslagen der für jede Lattenstelle bekannte bezw. durch Rechnung zu ermittelnde Unterschied der beiden Nullpunkte genügenden Anhalt gewähren.

M.-Gladbach, December 1894. *Behren.*

Bestimmung der Abstände bei Achsverlegungen;

von Ingenieur Puller in Köln.

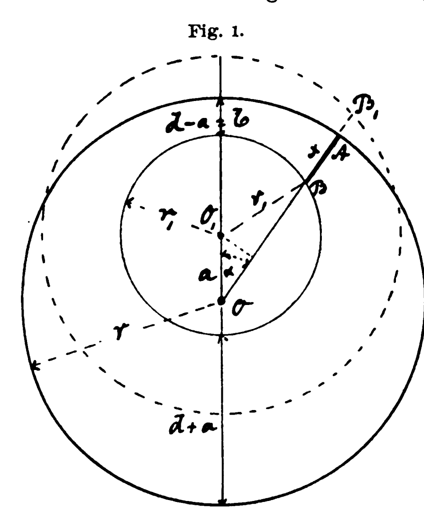
Bei der Aufstellung der Bauentwürfe für Eisenbahnen, Strassen und Kanäle kommt man nicht selten in die Lage, die Mittellinie, nachdem dieselbe im Felde abgesteckt ist und die erforderlichen Querschnitte (Querprofile) genommen sind, aus irgend welchen unvorherzusehenden Gründen verlegen zu müssen. Eine solche Verlegung, welche meistens in geringer Entfernung von der abgesteckten Achse liegen wird, ist nun an der Hand der oben angegebenen Querschnitte durchzuarbeiten, um den endgültigen Entwurf feststellen zu können.

Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, die Abstände der beiden Achsen in der Richtung der bereits aufgenommenen Querschnitte zu bestimmen. Weisen diese Achsen nur gerade Linien auf, so ist die Berechnung der gesuchten Grössen so einfach, dass es keiner Anleitung hierfür bedarf. Anders gestaltet sich diese Aufgabe, wenn die eine oder die andere, oder auch beide Achsen in Kreisbögen liegen, welche, wie es fast stets der Fall sein wird, verhältnissmässig grosse Halbmesser besitzen.

Die zur Ermittelung der verlangten Abstände meist im Maassstab 1 : 1000 vorliegenden Lagepläne zu benutzen, kann nicht empfohlen werden, da dies Maassstabverhältniss eine Genauigkeit von 0,10 m, welche mit Rücksicht auf den Maassstab 1 : 200 für die Querschnitte mindestens gefordert werden muss, nicht zulässt. Zur Erreichung dieses Zieles könnte man als nächstliegendes und schon angewandtes Mittel die Verlegung in einem grösseren Maassstabe, etwa 1 : 200 oder auch 1 : 100 zeichnen; doch ist dieses Verfahren immerhin umständlich und namentlich bei längeren Bögen mit grossen Halbmessern schwer durchführbar.

Auf Grund dieser Erwägungen hat Verfasser nachstehende Verfahren zur Bestimmung der verlangten Abstände entwickelt und mit Erfolg seit einer Reihe von Jahren angewandt; dieselben führen bei Erreichung genügender Schärfe rasch zum Ziele und schützen, was nicht zu übersehen ist, vor Fehlern, welche bei Berechnung der Abstände gar zu leicht unterlaufen können.

Fig. 1.



Nimmt man allgemein an, dass die beiden Achsen Kreisbögen mit den Halbmessern r und r_1 aufweisen und dass der Abstand der beiden Mittelpunkte O und O_1 (Fig. 1) gleich a ist, so erscheint es zweckmässig, die nachstehenden zwei Fälle zu unterscheiden.

I. Die Halbmesser r und r_1 weichen nicht sehr von einander ab, sodass die Differenz $d = r - r_1$ nicht wesentlich grösser als die gesuchten Abstände ausfällt; ferner soll auch die Grösse a klein sein. Bezeichnet nun in Fig. 1 die Linie OA die Lage irgend eines Querschnittes, welche den Kreis O_1 in dem Punkte B schneidet, so soll die Länge $AB = x$ bestimmt werden.

Nennt man noch den Winkel $O_1 OA$ α, so findet sich aus dem Dreieck $O_1 OB$, in welchem 2 Seiten OO_1 und $O_1 B$ sowie der anliegende Winkel α bekannt sind, die dritte Seite zu

$$OB = r - x = a \cos\alpha + \sqrt{r_1^2 - (a \sin\alpha)^2},$$

woraus folgt

$$x = r - a \cos\alpha - \sqrt{r_1^2 - (a \sin\alpha)^2} = d - a \cos\alpha + \left[r_1 - \sqrt{r_1^2 - (a \sin\alpha)^2}\right]. \tag{1}$$

Da nun obiger Voraussetzung gemäss a in Bezug auf r_1 klein ist, so trifft dieses in grösserem Maasse bei $a \sin\alpha$ zu; man darf daher setzen:

$$\sqrt{r_1^2 - (a \sin\alpha)^2} = r_1 - \frac{(a \sin\alpha)^2}{2 r_1}, \tag{2}$$

welche Gleichung annähernd einen Fehler $-\frac{(a \sin\alpha)^4}{8 r_1^3}$ liefert.

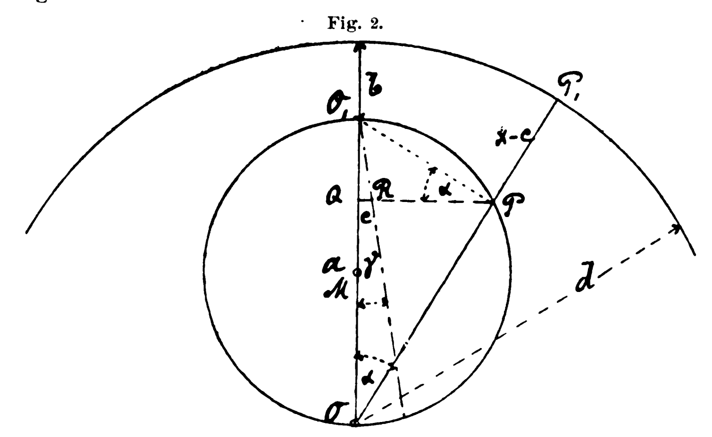
Vermöge der Gleichung (2) erhält man nun die Formel

$$x = d - a \cos\alpha + \frac{(a \sin\alpha)^2}{2 r_1} = d - a \cos\alpha + c, \tag{3}$$

welche sich zur graphischen Construction der Grösse α in besonderem Maasse eignet, da dieselbe von einfacher Gestalt ist und da nur die Werthe a, d und c vorkommen, welche wesentlich kleiner als die

Halbmesser sind, so dass die Zeichnung in einem grossen Maassstabe aufgetragen werden kann.

Fig. 2.



Nach der (Fig. 2) findet man zunächst die Differenz ($d—a$ cos α) in der Linie PP_1; der Punkt P liegt auf dem Kreise mit dem Durchmesser a, während P_1 auf dem Kreise mit dem Mittelpunkte O und dem Halbmesser d seine Lage hat. Das nun noch zu berücksichtigende Glied $c = \frac{(a \sin \alpha)^2}{2r_1}$ kann entweder auf dem Wege der Rechnung oder durch Zeichnung gefunden werden. Fällt man zu diesem Zwecke ein Loth PQ auf OO_1, so erhält man, da $O_1P = a \sin \alpha$ ist $O_1Q = O_1P \sin \alpha = a \sin^2 \alpha$. Zieht man nun O_1R, dass sich verhält $QR : O_1Q = a : 2r_1$, so wird

$$QR = \frac{a}{2r_1} \cdot a \sin^2 \alpha = \frac{(a \sin \alpha)^2}{2r_1} = c. \tag{4}$$

Der Winkel $\gamma = OO_1R$ bestimmt sich also nach der Gleichung

$$tg\,\gamma = \frac{a}{2r_1}. \tag{5}$$

Das Maass $c = QR$ nach (4) ist zu dem oben gefundenen PP_1 hinzuzurechnen, da $x = PP_1 + c$ ist.

In der Fig. 1 war angenommen worden, dass die Differenz $d - a = b$ ist; wird aber b negativ, was für den punktirten Kreis zutrifft, so erhält man für x_1 den Abstand AB_1, der nach der Formel (3) ein negatives Vorzeichen besitzt. Wie leicht einzusehen ist, erleidet die Gültigkeit dieser Gleichung keinen Abbruch, wenn die Differenz d der Halbmesser negativ oder auch zu Null wird; für letzteren Fall entsteht die Formel

$$x = \frac{(a \sin \alpha)^2}{2r} - a \cos \alpha = c - a \cos \alpha. \tag{6}$$

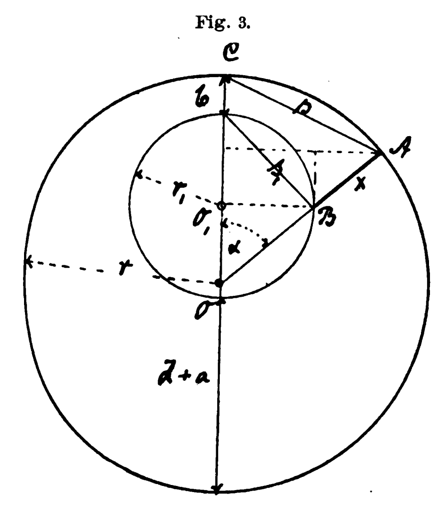
Bezüglich des Fehlers, welchen man nach der Gleichung (2) begeht, kann noch bemerkt werden, dass derselbe so lange ohne Bedeutung ist, so lange die Werthe c keine Abweichungen zeigen gegenüber den aus

„Curventabellen" für r_1 als Halbmesser und $(a \sin \alpha)$ als Abscissen entnommenen Ordinaten, da der genaue Werth nach der Gleichung (1) $\left(r_1 - \sqrt{r_1^2 - (a \sin \alpha)^2}\right)$ nichts anderes darstellt, als die Ordinate eines Kreises mit dem Halbmesser r_1 für die Abscisse $(a \sin \alpha)$. Auch lässt sich an der Hand solcher Tabellen der Fehler leicht feststellen und nöthigenfalls in Ansatz bringen.

II. Die Halbmesser r und r_1 zeigen grössere Unterschiede, auch ist der Werth a verhältnissmässig gross.

Hier versagt das in (I) angegebene Verfahren, da die in Fig. 2 angedeutete Construction nicht in einem grösseren Maassstabe gezeichnet werden kann.

Fig. 3.



Dann empfiehlt sich aus den Sehnen s und s_1 in den Figuren (3) und (4) die verlangten Abstände zu bestimmen.

Unter der Voraussetzung, dass sich die Kreise nicht schneiden, werden die Abstände x in der Nähe von C liegen oder mit anderen Worten, es werden die Winkel α (Fig. 3) und damit auch die Sehnen möglichst klein ausfallen. Die Formel für x lautet nun

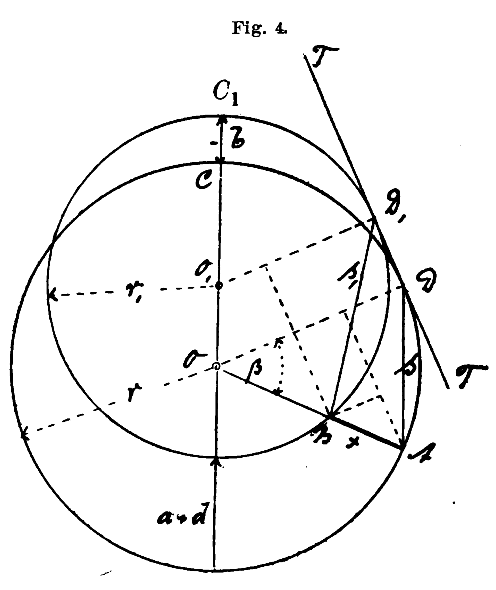
$$x \cos \alpha = d - a + \frac{s_1^2}{2_1 r} - \frac{s^2}{2r} = b + \frac{s_1^2}{2_1 r} - \frac{s^2}{2r} \qquad (7)$$

Die Bestimmung der Grössen $\frac{s^2}{2r}$ und $\frac{s_1^2}{2r_1}$ kann entweder auf dem Wege der Rechnung oder durch Abgreifen in einem Diagramm erfolgen, welches man erhält durch Auftragen der Ordinaten $\frac{s^2}{2r}$ für verschiedene Abscissen s; dadurch entstehen für die Halbmesser r Parabeln.

Die Sehnen selbst entnimmt man aus dem stets vorhandenen Lageplane im Maasstabe 1 : 1000, welches für vorliegende Zwecke meistens genügt. Denn nimmt man an, dass die Werthe s auf $^1/_2$m scharf zu bestimmen sind, so werden die Grössen $\frac{s^2}{2r}$, da $d\left(\frac{s^2}{2r}\right) = \frac{s}{r}\,ds$ ist, bis auf $\left(\frac{s}{2r}\right)$ Meter genau sein; dieser Bruch ist aber um so kleiner, je kleiner s und je grösser r ist. Setzt man z. B. $s = 100$ m und $r = 500$ m, so wird $\frac{s}{2r} = 0{,}10$ m; d. h. man erhält $\frac{s^2}{2r}$ bis auf die eingangs angegebene Grenze genau.

Nachdem man die abgebraische Summe $\left(b + \frac{s_1{}^2}{2r_1} - \frac{s^2}{2r}\right)$ gebildet hat, berechnet man entweder x nach der Gleichung 7, oder man erhält x als die Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreiecks mit der Kathete $\left(b + \frac{s_1{}^2}{2r_1} - \frac{s^2}{2r}\right)$ und dem anliegenden Winkel α; letzteren findet man am einfachsten nach der Formel $\alpha = \frac{B}{r}$, wenn B die bekannte Bogenlänge bedeutet oder auch durch Zeichnung.

Fig. 4.



Wenn sich, wie in der Fig. 4 die Kreise schneiden, so findet man, dass die Abstände x in der Nähe des Schnittpunktes beider Kreise liegen werden; daher erscheint es hier zweckmässig, die Grössen s von den Berührungspunkten D und D_1 der gemeinschaftlichen Tangente TT aus zu zählen; damit entsteht die Gleichung

$$x \cos \beta = \frac{s_1{}^2}{2r_1} - \frac{s^2}{2r}, \quad (8)$$

welche in gleicher Weise wie die Formel (7) zu behandeln ist.

Bei grösseren Bögen kann es sich auch empfehlen, die Sehnen s bezw. s_1 theils von D und D_1, theils von C und C_1 zu rechnen, wodurch die Genauigkeit der Ermittelung von x nicht unbedeutend vergrössert werden kann.

Wie die Gleichungen (7) und (8) ohne Weiteres erkennen lassen, behalten dieselben ihre Gültigkeit und Anwendbarkeit, wenn der eine oder der andere Halbmesser unendlich gross ist, wenn also der betreffende Kreis in eine gerade Linie übergeht.

So erhält man z. B. für $r = \infty$ die Formeln

$$x = b + \frac{s_1{}^2}{2r_1} \text{ und } x = \frac{s_1{}^2}{2r_1} \text{ während für } r_1 = \infty$$

$$x \cos \alpha = b - \frac{s^2}{2r} \text{ und } x \cos \beta = -\frac{s^2}{2r} \text{ entsteht.}$$

Neues über Holz- und Metall-Latten für Fein-Nivellements.

Von den Verhandlungen der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung im letzten Jahre in Innsbruck bieten besonderes Interesse für die geodätische Praxis die Mittheilungen über Nivellirscalen aus Metall und Holz; und da dieser Gegenstand in dem in dieser Zeitschr. bereits erschienenen Bericht über die Innsbrucker Versammlung (d. Jahrg. Heft 1, S. 24 ff.) überhaupt nicht erwähnt ist, so mag gestattet sein, an der Hand der eben erschienenen Veröffentlichung über jene Verhandlungen *) mit einigen Worten darauf zurückzukommen.

Das Centralbureau der Erdmessung hatte auf der Brüsseler Versammlung 1892 den Auftrag erhalten, die Längenänderungen von Holzstäben (Nivellirlatten) durch Wärme- und Feuchtigkeits-Aenderungen zu untersuchen oder untersuchen zu lassen. Diese Frage ist, wenn bei den Versuchen die wirklichen Verhältnisse beim Nivelliren zu Grunde gelegt werden sollen — und andere Versuche haben für die Praxis wenig Werth — sehr complicirt. Der Director des Centralbureaus, Prof. Helmert, hat deshalb Ende 1893 die Bearbeitung der Frage durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt angeregt, indem er zugleich auf die wichtigsten seitherigen Arbeiten über den Gegenstand verwies: v. Kalmár's, des Erdmessungs-Referenten über Fein-Nivellirungen, Mittheilungen in Brüssel 1892 (s. d. Verhandl. über jene Conferenz, S. 100, 165 u. ff.); die Arbeit von Oberst Goulier (ebend. S. 664 ff. mitgetheilt; die z. Th. überraschenden Ergebnisse sind: Wärmeausdehnungscoefficient des Tannenholzes bei constanter Feuchtigkeit durchschnittlich 0,000009, statt der sonst angenommenen 0,000004; Veränderlichkeit dieser Zahl mit der relativen Feuchtigkeit in der Art, dass bei trockener Luft und bei mit Feuchtigkeit gesättigter Luft der Ausdehnungscoefficient auf 0,000005 sinken, bei mittlerer Feuchtigkeit bis auf 0,000012 steigen soll; Längenänderung bei constanter Temperatur nahe proportional der Feuchtigkeit, so lange die relative Feuchtigkeit nicht über eine gewisse ziemlich hoch liegende Grenze hinausgeht); die Ergebnisse Oertel's beim bayrischen Präcisions-Nivellement (Veröffentl. darüber, München 1893, S. 6); die Arbeit von Hildebrand (Ann. Phys. Chemie 1888, S. 361). Es ist dabei noch angegeben worden, dass die Untersuchung sich auf Nadelhölzer, besonders Tannen- und Fichtenholz, beschränken könnte, und dass ferner nur durch Oelfarbanstrich geschützte Stäbe in Betracht kämen.

Die Antwort des Präsidenten v. Helmholtz fiel aber leider ablehnend aus und zwar weil 1) die Gewinnung eines Resultats wegen der

*) Verhandlungen der vom 5. bis 12. September 1894 in Innsbruck abgehaltenen Conferenz der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung. Redigirt von A. Hirsch. Berlin, Reimer 1895.

unsicheren Bestimmung von Temperatur und Feuchtigkeit in einem so ungünstigen (in sich ungleichmässigen und von Stück zu Stück veränderlichen) Material wie Tannenholz zweifelhaft sei; 2) ein solches Resultat einer Verallgemeinerung kaum fähig sei, zur Verbesserung bereits erledigter Nivellements nichts mehr beitragen könne und auch zur Verwerthung bei jetzt oder künftig auszuführenden Nivellirungen nicht geeignet erschiene, zudem durch die „häufigen Vergleichungen der Längen der Holzlatten mit derjenigen eines Metallmaassstabes, durch welche die störenden Einflüsse von Temperatur und Feuchtigkeit mit jeder gewünschten Vollständigkeit eliminirt werden können", auch immer entbehrlich zu machen sei. Zum Schluss aber weist diese Antwort darauf hin, dass, nachdem die Technik Latten aus Aluminium, einem „für Herstellung von Nivellirlatten in mehr als einer Hinsicht vorzüglichen Material" ermöglicht habe, der Zeitpunkt nicht fern sein könne, an dem die hölzernen Latten überhaupt bei feinen Messungen durch metallene Latten ersetzt werden. Diese Ansicht, dass die vom Centralbureau der Erdmessung gewünschte Arbeit nicht mehr zeitgemäss sei, ist aber doch wohl sicher als mindestens verfrüht zu bezeichnen; und es ist glücklicherweise Aussicht dazu vorhanden, dass jene Arbeit nur etwas aufgeschoben worden ist.

Bekanntlich ist in Deutschland seit vielen Jahren Prof. Vogler ein Vorkämpfer metallener Latten für Fein-Nivellirung; er will dabei die Latte selbst als Metallthermometer benutzen. So ist denn auch seine Mittheilung an Helmert (Verh. Innsbruck, S. 176 ff.) von grossem Interesse. Metallene Nivellirscalen sind hiernach schon *) 1870 in München, etwas später in Holland versucht, aber wegen mancher Bedenken wieder aufgegeben worden: neben dem zu grossen Gewicht kam besonders die Möglichkeit recht ungleicher Erwärmung so langer Metallstäbe, die Umständlichkeit und Schwierigkeit der fortwährenden Temperaturmessungen in Betracht. Anderseits ist nicht zu verkennen, dass für Nivellirungen mit grossen Höhenunterschieden („Gebirgs-Nivellements") die grosse und z. Th. ungleichförmige, ja wohl z. Th. unstetige Veränderlichkeit von Holzstäben die Ergebnisse der Messung höchst unsicher machen. Vogler hat durch seine Versuche aus dem Jahre 1891 „die Hauptfrage, ob Holz ein guter Vermittler zwischen den einzelnen, in grösseren Pausen durch Metallstäbe bewirkten Feststellungen der Scalenlänge sei, für strenge Anforderungen nicht günstig beantwortet" erhalten. Wenn der

*) Man darf hier vielleicht anmerken, dass Nivellirscalen aus Metall auch schon früher für Grubennivellirung, zum Aufhängen an Punkten des Firsts eines Stollens oder einer Strecke, als sog. Hängelatten gebraucht worden sind. Dabei sind freilich meist nur ganz kurze Schiebelatten üblich und möglich und auch in anderer Beziehung sind die Verhältnisse für das Nivelliren in der Grube wesentlich andere als über Tag.

mittlere Nivellirfehler von ± 0,5 mm pro km, den er für möglich und erstrebenswerth hält, erreicht werden soll, so muss der Einfluss des Nivellirlattenfehlers auf jener Nivellementsstrecke innerhalb ± 0,2 mm, d. h. es muss selbst bei kleineren Steigungen die stetige Kenntniss des Lattenmeters innerhalb sehr weniger Hundertstel des Millimeters erhalten werden können. Wenn man, um dies zu erreichen, zu Metalllatten, aus Stahlblech etwa, zurückkehrt, so muss man zur Herstellung eines Metallthermometers ein Metall wählen und wählen können, das mit Stahl zusammen die Ausdehnung des letzteren innerhalb ± 0,01 mm pro Meter richtig angiebt. Ob sich hiezu Zink oder Aluminium oder Messing am besten eignet, bedarf zur Entscheidung noch vieler Versuche und Erfahrungen. Von Zink sind neuerdings sehr ungünstige thermische Nachwirkungen bekannt geworden und dasselbe gilt vom Aluminium, das überhaupt neben seinen ausgezeichneten Eigenschaften für viele technische Zwecke (vor allem seinem geringen Gewicht bei doch grosser Festigkeit) auch eine Reihe von Unzuträglichkeiten für viele Verwendungen zeigt und im ganzen noch recht wenig untersucht ist. Latten, die ganz aus Aluminiumblech herzustellen wären, wie sie Helmholtz in Aussicht gestellt hat, würden vielleicht vor Holzlatten kaum nennenswerthe Vorzüge besitzen; wenigstens scheinen bisherige Erfahrungen mit diesem Material dies anzudeuten.

Bei der mündlichen Verhandlung der Frage auf der Innsbrucker Conferenz (s. a. a. O., 4. Sitzung, S. 53—56) sind denn auch der Anwendung hölzerner Latten auch bei Fein-Nivellirung warme Vertheidiger erstanden. Lallemand, der verdienstvolle Leiter des französischen Nivellements sagte, er könne sich keine Rechenschaft geben von den Vortheilen, die für die Nivellements dadurch zu erwarten sein sollten, dass man die Compensations-Holzlatten (nach dem Modell des Obersten Goulier) durch Aluminium-Stäbe ersetzen wolle, die Nadelhölzer, besonders das Tannenholz (soll wohl Forchen- und Fichten-Kernholz heissen) erfüllen, von ihren ungünstigen hygrometrischen Eigenschaften abgesehen, die Anforderungen an das Material einer Nivellirlatte besser als alle Metalle, das Aluminium eingeschlossen; vor allem spricht eben, neben dem geringen Gewicht solcher Latten, ihr äusserst günstiges thermisches Verhalten für sie, wenn man auch auf den Kostenpunkt nicht viel Werth legen will. Und in Beziehung auf Beseitigung des leidigen Feuchtigkeitseinflusses sollen nach den französischen Erfahrungen gerade die Goulier'schen Compensationslatten Ausgezeichnetes leisten. Hirsch war der Ansicht, dass man „noch für lange Zeit“ Holzlatten metallenen Latten vorziehen werde, dass sich ferner durch Sorgfalt in der Herstellung der Holzlatten der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Länge noch sehr herabdrücken lassen werde; man müsse besonders Verbesserungen in dieser Richtung anstreben. Helmert theilte hierzu noch mit, dass Siemens die Anwendung eines Paraffinbades im luftleeren

Raum für Holzlatten empfohlen habe. Vielfach werden ja auch die Latten vor dem mehrfachen Oelfarbenanstrich in heisses Oel getaucht. Die Erfahrungen, die in den Niederlanden mit Holzlatten gemacht worden sind, scheinen dafür zu sprechen, dass man die Länge von Holzscalen fast völlig genau feuchtigkeitsbeständig machen kann. Ohne das grosse Interesse, das die Fortsetzung der Versuche mit Metalllatten bietet, irgendwie leugnen zu wollen, ist doch auch zu betonen, dass wir in Beziehung auf die Erfahrungen über die Herstellung von hölzernen Nivellirscalen wenig über den Anfang hinaus gekommen sind; und es ist jedenfalls mit Freude zu begrüssen, dass die Finanz-Commission der Erdmessung zur Unterstützung von Versuchen über die besten Mittel, um den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Nivellirlatten zu vermindern, den Betrag von 2000 Mk. ausgeworfen hat. Systematische Versuche 1) über die besten Holzsorten, 2) über die beste Art des Trocknens des Holzes, 3) über die beste Art der Imprägnirung und des Ueberzugs scheinen noch so gut wie ganz zu fehlen. Ist es bei 1) sicher, dass die oben genannten Nadelhölzer den Vorzug verdienen, dass insbesondere schwere tropische Holzarten, wie z. B. Mahagoni u. dgl., auszuschliessen sind? Welche Art von Schnitt und welche Art von Zusammensetzung des Lattenholzes ist vorzuziehen? Können nicht vielleicht sogar s. g. künstliche Hölzer wie z. B. das „Terracotta-Holz“ der Amerikaner und ähnliche Materialien in Betracht kommen? Ist bei 2) Lufttrocknen oder jahrelanges Ausflössen oder endlich Dämpfen zum Auslaugen des s. g. Holzschleims vorzuziehen? Dass bei 3) Imprägnirung mit Metallsalzen („Boucherisiren“ mit Kupfervitriol, „Burnettisiren“ mit Zinkchlorid), das den Hölzern für andere Zwecke werthvolle Eigenschaften verleiht, hier nicht in Betracht kommt, wird nicht zweifelhaft sein, denn das Imprägnirungsmittel muss ein in hygroskopischer Beziehung selbst völlig indifferenter Stoff sein; und die Doppelimprägnirung mit zwei Metallsalzen, z. B. Eisenvitriol und Schwefelbaryum, die eine unlösliche Verbindung im Holz eingehen sollen und durch die gleichsam eine „Metallisirung“ oder „Petrificirung“ des Holzes, wenigstens der oberflächlichen Schichten erreicht werden soll, hat sich ja allgemein nicht bewährt, und es wäre die Frage, ob man bei ihrer Anwendung das Holz nicht sonstiger werthvoller Eigenschaften berauben würde. Aber Verfahren wie die von Bethell (1838, Imprägniren mit Theeröl im Vacuum unter hohem Druck) u. A. wären einer systematischen Prüfung im Sinne der hier gestellten Aufgabe: die Längenänderung des Holzes möglichst unempfindlich gegen Feuchtigkeitsänderung der umgebenden Luft zu machen, wohl werth; heisses Oel und Paraffin sind schon oben als fernere Imprägnirungsstoffe genannt und zu demselben Zweck sind bereits Talg, Talg und Wachs, u. s. f. verwendet worden. Dem Bethell'schen Verfahren ist vielfach das Zeugniss grosser Feuchtigkeitsbeständigkeit der so behandelten Hölzer (nicht im Sinn der Dauerhaftigkeit, sondern in dem hier in Betracht kommenden des „Nichtarbeitens“ der Hölzer

in feuchter Luft) gegeben werden. Aber bestimmte Urtheile über diese Imprägnirungsstoffe und auch über die Art und Anwendung der Ueberzugsstoffe (Oelfarbe u. s. f.) scheinen wegen des Fehlens zahlreicher und ausgedehnter systematischer Versuchsreihen kaum möglich zu sein.

Hammer.

Ueber Kreisbogenabsteckungen.

Bekanntlich hat man verschiedene Verfahren, die „Einzelpunkte" von Kreisbögen im Felde abzustecken, nachdem die Hauptpunkte derselben festgelegt sind. Die Zweckmässigkeit jeder dieser Verfahren richtet sich in erster Linie nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen; so wird man bei der Absteckung einer Bahnachse wohl meist die Bestimmung der Einzelpunkte durch Abscissen und Ordinaten von der Tangente aus zur Anwendung bringen. Doch giebt es auch Fälle, in welchen sich die Absteckung der Einzelpunkte durch Peripheriewinkel als sehr vortheilhaft erweist. Wir haben hier die Wiederherstellung einer Bahnachse nach der Bauausführung, also auf dem fertigen Planum im Auge, welche Arbeit behufs nachfolgenden Verlegens des Oberbaues stets vorgenommen werden muss.

Unter Benutzung eines Theodolits und eines 20 m langen Messbandes ergiebt sich der Arbeitsvorgang in nachstehender Weise: Man stellt die berührenden Geraden und die Bogen-Anfangs- und Endpunkte her, nimmt auf einem dieser Punkte mit dem Theodolit Aufstellung und richtet in bekannter Weise die Endpunkte des Messbandes ein, nachdem man die den Sehnen von 20 m Länge zugehörigen Peripheriewinkel nach der Formel $\sin \alpha = \frac{10}{R}$ abgesetzt hat. Bei Bögen von grösserer Ausdehnung ist ein mehrmaliger Wechsel der Instrumentenstandpunkte geboten, namentlich, wenn die freie Durchsicht, wie bei den Bahneinschnitten, nicht vorhanden ist. Eine Probe für die richtige Absteckung bietet sich beim Anschluss an den Bogenendpunkt, für welchen bei der Sehnenlänge s_1 der gemessene Winkel mit demjenigen nach der Formel $\sin \alpha_1 = \frac{s_1}{2R}$ berechneten übereinstimmen muss; dann kann man auch noch die Bogenlänge einer Nachmessung unterwerfen.

Wie leicht zu erkennen, ist dieses Verfahren in allen praktischen Fällen ausführbar, namentlich bei grösseren Viaducten und besonders bei Tunneln wohl jeder anderen Methode überlegen und kann daher für die besprochenen Arbeiten empfohlen werden.

Köln im Januar 1895. *E. Puller,* Ingenieur.

Gesetze und Verordnungen.

Württemberg.

Auszug aus Staatsanzeiger für Württemberg von Sonnabend, 13. April 1895, Nr. 86.

Finanzdepartement.

Bekanntmachung des K. Steuercollegiums, Abth. f. dir. St., betreffend den Verkauf der Verfügungen über die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster.

Nachdem die neuen Bestimmungen über die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster in den Amtsblättern Nr. 1 u. 2 des Steuercollegiums von 1895 veröffentlicht worden sind, wird hiermit bekannt gegeben, dass diese Amtsblätter von dem Katasterbureau in Stuttgart, Schmalestrasse 7, zu folgenden Preisen bezogen werden können: 1) Das Amtsblatt Nr. 1, enthaltend die Ministerialverfügung vom 1. August 1894, die Dienstanweisung für Bezirksgeometer, die Anweisung für Katastergeometer und die Anweisung für die Felduntergänger, zum Preise von 1 Mk. 20 Pf. 2) Das Amtsblatt Nr. 2, enthaltend die Technische Anweisung, zum Preise von 2 Mk. 50 Pf.

Bücherschau.

Internationales meteorologisches Comité. Internationale meteorologische Tafeln, veröffentlicht gemäss einem Beschlusse des Congresses zu Rom im Jahre 1879. 'Αεὶ ὁ Θεὸς γεωμετρεῖ. Paris 1890. Gauthier-Villars et fils, Imprimerie-Libraires du bureau des longitudes, de l'école polytechnique, Quai des Grands-Augustins 55. Das Vorwort von E. Mascart in Paris und H. Wild in St. Petersburg.

Dieses in drei Sprachen, französisch, englisch, deutsch abgefasste Werk ist, wie der Titel sagt, aus der internationalen meteorologischen Vereinigung hervorgegangen, nach Beschlüssen der Versammlungen 1879 in Rom, 1880 in Bern, 1882 in Kopenhagen, 1885 in Paris.

Das Werk enthält alle in der Meteorologie gebräuchlichen Tabellen mit Ausnahme der Psychrometertabellen, da man über die Wahl der anzuwendenden Formel nicht einig werden konnte.

Capitel I. Maass-Einheiten S. C. 1.

Es wird angenommen als Grundbeziehungen:

$$1 \text{ Toise} = 1{,}9490366 \text{ Meter}$$
$$1 \text{ Yard} = 0{,}91438348 \quad "$$

wobei die Toise bei 13° R. das Meter bei 0° C. und das Yard bei 62° F. gilt. Man rechnet bekanntlich gewöhnlich eine Toise $= \frac{864}{443{,}296}$ m, d. h. 1 Toise = 1,949036310 m, was von dem vorigen etwas abweicht.

Aus den Grundbeziehungen ist abgeleitet

1 Pariser Fuss	= 1,3248394 m	= 1,0657653	engl. Fuss
1 „ Zoll	= 27,069953 mm	= 1,0657653	„ Zoll
1 „ Linie	= 2,255829 mm	= 0,0888138	„ „
1 engl. Meile	= 1760 Yards	= 1609,3149	m
1 Yard	= 3 Fuss	= 0,9143348	m
1 engl. Fuss	= 12 Zoll	= 0,30479449	m
1 „ Zoll		= 25,39954	m
1 Kilometer		= 0,6213824	engl. Meile
1 Meter		= 1,09363306	Yard
1 „		= 3,28089917	engl. Fuss
1 „		= 39,37079	„ Zoll
1 Millimeter		= 0,03937079	„ „

Hierzu Verwandlungstabellen S. 6—19.

Die Grundzahl 1,9490366, welche dem Verhältniss 864:443,295936 entspricht, ist nach Base du Système métrique III, S. 237 angenommen, abweichend von dem gewöhnlichen 864:443,296 — wollen die Meteorologen hier eine von allen andern metronomischen Gewohnheiten abweichende Zahl festlegen?

Aehnliche Verwandlungszahlen und Tabellen sind auch für Gewichte angegeben, welche uns Geodäten weniger interessiren, sowie Zeitverwandlungen.

Capitel II. Geodätische Maasse S. C. 11.

Erddimensionen nach Bessel abgerundet	a = 6 377 397 m
	b = 6 356 079 m
„ nach Clarke	a' = 6 378 294 m
(1866)	a'' = 6 376 350 m
	b = 6 356 068 m

Dieses stellt ein dreiachsiges Ellipsoid vor, dessen geodätisch physikalische Möglichkeit aber bekanntlich jetzt nicht mehr angenommen wird.

Ferner

Erddimensionen nach Clarke	a = 6 378 253 m ± 75 m
	b = 6 356 521 m ± 111 m
„ „ Faye	a = 6 378 393 m ± 79 m
(Annuaire du bur. d. long. 1889 S. 175)	b = 6 356 549 m ± 109 m
Erddimensionen nach Fischer	a = 6 378 238 m
(1868)	b = 6 356 230 m

Die Seemeile = 1 mittlere Meridian-Minute = 1852 m nach dem Annuaire du bureau des longitudes. In England und Amerika 1 Seemeile = 6080 Fuss = 1853,152 m, nach Bessel's Erddimensionen = 1852,95 m.

Die nöthigen geodätischen Formeln sind auf S. C. 13—C. 15 gegeben, es wird nicht mit $\frac{a^2-b^2}{a^2}$, sondern mit $\frac{a^2-b^2}{b^2}$ und mit der Constante $\frac{a^2}{b}$

gerechnet, wie auch Referent seit mehreren Jahren thut, nachdem er sich überzeugt hatte, dass die Formeln mit $\frac{a^2-b^2}{b^2}$ und mit $\frac{a^2}{b}$ in vielen Beziehungen vortheilhafter sind als die früher fast ausschliesslich gebrauchten Formeln mit $\frac{a^2-b^2}{a^2}$ und mit a. Indem gesetzt wird $\frac{a^2-b^2}{b^2} = K^2$ wird erhalten für die Breite λ:

$$\text{Meridian-Krümmungshalbmesser } \rho = \frac{a^2}{b} (1 + K^2 \cos^2 \lambda)^{-\frac{3}{2}}$$

$$\text{Parallelkreishalbmesser } r = \frac{a^2}{b} \cos\lambda (1 + K^2 \cos^2 \lambda)^{-\frac{1}{2}}$$

$$\text{Meridiangrad} = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(1 - \frac{3}{2} K^2 \cos^2 \lambda + \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 4} K^4 \cos^4 \lambda - \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 4 \cdot 6} K^4 \cos^6 \lambda + \ldots\right)$$

$$\text{Parallelgrad} = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(\cos \lambda - \frac{1}{2} K^2 \cos^3 \lambda + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} K^4 \cos^5 \lambda - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} K^6 \cos^7 \lambda + \ldots\right)$$

oder in anderer Form

$$\text{Meridiangrad} = A - B \cos 2\lambda + C \cos 4\lambda + \ldots$$

$$\text{wo } A = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(1 - \frac{3}{2^2} K^2 + \frac{3^2.5}{2^2.4^2} K^4 + \ldots\right)$$

$$B = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(\frac{3}{2^2} K^2 - \frac{3.5}{4^2} K^4\right)$$

$$C = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(\frac{3 \cdot 5}{2^2.4^2} K^4 + \ldots\right)$$

$$\text{und Parallelgrad} = A' \cos \lambda - B' \cos 3\lambda + C' \cos 5\lambda + \ldots$$

$$\text{wo } A' = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(1 - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} K^2 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 8} K^4 \ldots\right)$$

$$B' = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(\frac{1}{2 \cdot 4} K^2 - \frac{1}{2} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 9} K^4 \ldots\right)$$

$$C' = \frac{\pi}{180} \frac{a^2}{b} \left(\frac{1}{2} \frac{3}{2 \cdot 4 \cdot 8} K^4 \ldots\right)$$

Hierzu Tabellen S. 40—41 und zwar für die Meridian- und Parallelkreisgrade nach den abgerundeten Bessel'schen a und b. Damit stimmen nun die (auf 1 m abgerundeten) Grade von S. 40—41 in der letzten Stelle nicht mit den Tabellenangaben, die mit den wirklichen nicht abgerundeten Bessel'schen a und b berechnet sind. —

Die Seemeile ist nach der englischen officiellen Zahl angenommen

	1 Seemeile	=	1853,152 m
woraus	1 Kilometer	=	0,5396212 Seemeilen
	1 englische Meile	=	1609,3149 m
	1 Kilometer	=	0,6213824 engl. Meilen.

Aenderung der Schwere mit der geographischen Breite und mit der Höhe S. C. 12.

$$g(\lambda, h) = g_{45}(1 - 0{,}00259 \cos 2\lambda)\left(1 - \frac{5}{4}\frac{h}{R}\right)$$

Der Coefficient 0,00259 nach Broch, Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures B. I, S. A. 1 bis A. 10. Der zweite Factor gilt bekanntlich für Beobachtung auf einer Hochebene von unbegrenzter Ausdehnung in der constanten Höhe h über dem Meer. Mit dem Mittelwerthe $R = 6\,370\,000$ wird dieser letzte Factor $1 - 0{,}000\,000\,196\,h$. Für den Breitenfactor $(1 - 0{,}00\,259 \cos 2\lambda)$ ist eine Tabelle S. 38—39 mit Intervall von 10′ gegeben.

S. C. 16—C. 17 giebt die Berechnung des Sonnenbogens unter verschiedenen Breiten und in verschiedenen Jahreszeiten, unter Voraussetzung der Refraction 34′ für den Sonnenmittelpunkt im Horizont, mit Tafeln S. 42—53.

Capitel III Thermometer behandelt zunächst die Scalenverwandlungen von Celsius, Reaumur, Fahrenheit, mit Tabellen S. 58—74. Dann wird die Reduction der Lufttemperatur auf das Meeresniveau behandelt, als gleichförmig angenommen, z. B. soll in Frankreich die Temperaturabnahme nach oben betragen

im	Frühling	1°	auf	180 m
„	Sommer	1°	„	160 m
„	Herbst	1°	„	180 m
„	Winter	1°	„	200 m

Die Tabellen S. 76—77 geben diese Abnahme unter Voraussetzung, dass der Temperaturabnahme-Coefficient bekannt sei.

Capitel IV Barometer. Verwandlungen:

1 Pariser Linie	=	2,255829 mm	(log = 0.3533062)
1 „ „	=	0,0888138 engl. Zoll	(log = 8.9484804)
1 engl. Zoll	=	25,39954 mm	(log = 1.4048258)
1 mm	=	0,03937079 engl. Zoll	(log = 8.5951741)

Die erste dieser Zahlen ist die Reciproke von 0,443296, wie es nach dem bekannten Verhältniss 443,296 Par. Lin. = 1 m sein soll, auch der log stimmt damit in der 7. Stelle, während die oben angegebene Grundzahl 1,9490366 m für 1 Toise in der letzten Stelle damit nicht stimmt, wie wir bereits oben S. 245 bemerkt haben.

Die Ausdehnung des Quecksilbers bereitet in aller Strenge Schwierigkeiten, für die Tabellen S. 110—175 ist schlechthin angenommen der Ausdehnungscoefficient für 1° C (S. C. 27)

$$\mu = 0{,}000\,1818.$$

Ebenso wurde auch für Messing ein Mittelwerth angenommen (S. C. 28)

$$\lambda = 0{,}000\,0184.$$

Die Reduction für die Quecksilbersäule und für die Messingscale ist dann bei t^0 C. zur H Höhe zur Reduction auf 0° (S. C. 28):

$$C = \frac{(\mu - \lambda)}{1 + \mu t} t H = \frac{0{,}000\,1634}{1 + 0{,}000\,1818} t H,$$

wonach folgende Hauptwerthe berechnet sind:

$$t = -40^0 \quad \frac{\mu - \lambda}{1 + \mu t} = 0{,}000 \quad 164597$$

t			
-40^0		164597	
			301
-30^0	....	164296	
			300
-20^0	....	163996	
			298
-10^0	....	163698	
			298
$\mp 0^0$	....	163400	
			296
$+10^0$	....	163104	
			296
$+20^0$	....	162808	
			294
$+30^0$	....	162514	
			294
$+40^0$	....	162220	

Hiernach berechnet man z. B.

für $t = -40^0$ und $H = 760$ mm $C = + 5{,}0038$ (5,00 nach S. 112)

$t = +40$ und $H = 760$ mm $C = - 4{,}9315$ (4,93 nach S. 145).

Die Schwere-Reduction des Quecksilberbarometers entspricht der schon oben angegebenen Schwereformel, nämlich $0{,}00259\,H \cos 2\lambda$ für den Barometerstand H und die geogr. Breite λ und $0{,}000\,000\,196\,Hh$ für die Höhe h über dem Meere mit Reductionstafeln S. 176—181.

Barometrische Höhenmessung.

Auf S. C. 40 wird die Formel gegeben:

$$Z = K\,(1 + \varepsilon + \alpha\,\Theta)\left(\frac{1}{1 - \beta}\right)(1 + \gamma)\left(1 + \frac{Z + 2z}{B}\right) \log \frac{H_0}{H}$$

Es ist z die Höhe der unteren Station über dem Meere

$z + Z$ „ „ „ oberen „ „ „ „

Z der Höhenunterschied

$$K = 18400 = \frac{13595{,}8 \cdot 1{,}0003341}{1{,}29321 \cdot 1{,}000212} \; \frac{0{,}76}{0{,}4342945}$$

$$\varepsilon = 0{,}43429 \; \frac{5}{4} \frac{K}{R}, \quad R = \text{Erdhalbmesser} = 6371104$$

$\alpha\,\Theta = 0{,}00367 \times$ mittlere Lufttemperatur

$\beta = 0{,}378$ (Dunstdruck : Luftdruck)

$\gamma = 0{,}00259 \cos 2\lambda$, ($\lambda$ = geogr. Breite)

H_0 und H = unterer und oberer Barometerstand.

In K ist die Quecksilberdichte = 13,5958 als Abänderung von 13,59593 von Regnault und 13,5966 nach Marek (Seite C. 36); später auf Seite C. 56 ist 13,59593 gesetzt.

Das Glied ε bezieht sich auf Schwere-Reduction der beiden Quecksilbersäulen H_0 und H, mit der Annahme, dass beide auf unbegrenzter Hochebene in den Höhen z und $z + H$ und unter gleicher Breite beobachtet seien.

Am besten lässt man bekanntlich diese Reduction (welche z. B. für Aneroide und Siedethermometer nicht gilt) aus der Barometerformel ganz fort und bringt sie an den einzelnen Barometerbeobachtungen selbst an.

Nun werden Tafeln gegeben:

S. 228—229 $\log \left\{K\,(1 + \varepsilon + \alpha\,\Theta)\right\}$ von $0{,}1^0$ zu $0{,}1^0$

S. 230—232 $\log \dfrac{1}{1-0{,}378\,\psi}$, für $\psi = \dfrac{\varphi}{\eta} = \dfrac{\text{Dunstdruck}}{\text{Luftdruck}}$

S. 233 $\log \gamma = \log\,(1 + 0{,}0025\,\varphi \cos 2\,\lambda)$

S. 233 $\log \left(1 + \dfrac{2\,z + Z}{6371104}\right)$

als Function von z und $\log Z$, während eine Tafel mit dem einen Argumente $\left(Z + \dfrac{Z}{2}\right)$ hier bequemer wäre.

Die Zahl 6371104 wird für den mittleren Erdradius angegeben ohne nähere Begründung. (Nach Bessel's a und b ist $\dfrac{a + a + b}{3} = 6370291$ auch sehr nahe übereinstimmend mit dem Halbmesser einer Kugel, welche gleiche Oberfläche oder gleichen Inhalt mit dem Ellipsoid hat.)

Diese Barometer-Höhenformel und die zugehörigen Tafeln können nun erstens angewendet werden zur Höhenberechnung zwischen 2 Stationen mit gegebenen meteorologischen Beobachtungen, zweitens aber zur Reduction eines Barometerstandes auf das Meeresniveau, und nach S. XIV des Vorwortes ist die allgemein anerkannte Nothwendigkeit gleichartige Tabellen zur Reduction des Barometers auf das Meeresniveau zu benutzen, gewissermaassen der Ausgangspunkt für die Veröffentlichung des ganzen Werkes gewesen.

Man kann zwar kurz sagen, diese Reduction besteht lediglich in einer Umkehrung der barometrischen Höhenformel, indem man nur die Höhe als bekannt und den unteren Barometerstand als unbekannt betrachtet. Aber dabei ist eine wunde Stelle in der Annahme der mittleren Lufttemperatur, welche man der hypothetischen Luftsäule von dem Beobachtungspunkt bis hinunter zum Meeresspiegel zutheilen soll. In dem Zahlenbeispiele S. C. 44 wird darüber nur gesagt: „Gesetzt, dass (diese mittlere Lufttemperatur) $\Theta = 5^0$ ist....“

Man kann hierbei auch nochmals auf das Glied $\varepsilon = 0{,}43429 \frac{5}{4} \frac{K}{R}$ in der Barometerformel zurückkommen, welches voraussetzt, dass beide Stationen auf unbegrenzten Hochebenen liegen, was bei der fraglichen Reduction jedenfalls nur bei der oberen Station zutrifft. Zugleich kann man aber hierbei nach schärferer Definition jener Reduction überhaupt fragen: soll man sich die Continente ganz wegdenken oder von jedem Punkte einen Schacht bis hierunter zum Meeresspiegel gegraben denken?

Nach diesem kommt ein zweites Verfahren für Barometer-Reduction, von A. Angot nach Annales du Bureau central météorologique, Jahrg. 1878, B. I, S. C. 13.

Unter Bezugnahme auf die schon oben S. 248 angegebene Höhenformel für Z haben wir zunächst mit $z = 0$, d. h. untere Station im Meeresspiegel:

$$Z = K(1 + \varepsilon + \alpha\Theta)\left(\frac{1}{1-\beta}\right)(1+\gamma)\left(1+\frac{Z}{R}\right)\log\frac{H_0}{H}$$

$$Z = \left(K(1+\varepsilon) + \alpha K\Theta + \frac{K}{R}Z + \frac{K\alpha}{R}\Theta Z\right)\left(\frac{1}{1-\beta}\right)(+\gamma)\log\frac{H_0}{H}$$

$$Z = (18428{,}9 + 67{,}53\,\Theta + 0{,}003\,Z + 0{,}0000106\,\Theta Z)$$

$$\left(\frac{1}{1-\beta}\right)(1+\gamma)\log\frac{H_0}{H}$$

Nun wird gesetzt $\mathrm{m} = \dfrac{Z}{18429 + 67{,}53\,\Theta + 0{,}003\,Z}$

Es ist also genähert:

$$\log\frac{H_0}{H} = m, \quad \frac{H_0}{H} = 10\,\mathrm{m}$$

$$\frac{H_0 - H}{H} = 10\,\mathrm{m} - 1 = M$$

$$C = H_0 - H = M \times H.$$

Die mit M bezeichnete Function ist in einer Tafel S. 182—193 dargestellt, welche 1000 M giebt als Function der Meereshöhe Z und der mittleren Lufttemperatur Θ. Man rechnet damit zuerst genähert und nachher genauer mit den Correctionen für Luftfeuchtigkeit und geographische Breite.

Capitel V Hygrometrie.

Spannkraft des Wasserdampfes (S. C. 56) mit Tabellen S. 242—247, welche abgeleitet wurden aus der Tabelle, die Dr. Broch nach den Beobachtungen von Regnault berechnet hat (Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures, B. I, S. A. 19—39). Die Spannkräfte sind ausgedrückt in Millimetern einer Säule von Quecksilber mit dem specifischen Gewicht 13,59593 bei 0° Temperatur unter 45°

Breite in der Höhe Null über dem Meere. Folgendes ist ein Auszug aus dieser Spannungstafel S. 242—247

t	S	t	S
$t = -$ 30° C.	$S =$ 0,38 mm	$t = +$ 88	$S =$ 486,76 mm
— 20	0,94	+ 89	505,81
— 10	2,15	+ 90	525,47
0	4,57	+ 91	545,77
+ 10	9,14	+ 92	566,71
+ 20	17,36	+ 93	588,33
+ 30	31,51	+ 94	610,64
+ 40	54,87	+ 95	633,66
+ 50	91,98	+ 96	657,40
+ 60	148,88	+ 97	681,88
+ 70	233,31	+ 98	707,13
+ 80	354,87	+ 99	733,16
+ 90	525,47	+ 100	760,00
+ 100	760,00	+ 101	787,67

Es ist auch umgekehrt für die höheren Grade die Siedetemperatur des Wassers für Drücke von 550 mm bis 580 mm in einer Tafel (nach Broch, Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures B. I, S. A. 43—48.) S. 257—261 gegeben, wovon dieses im Auszug:

S	t	S	t
$S =$ 550 mm	$t =$ 91,20 °C.	$S =$ 680 mm	$t =$ 96,92 °C.
560	91,68	690	97,33
570	92,15	700	97,72
580	92,62	710	98,11
590	93,08	720	98,50
600	93,53	730	98,88
610	93,97	740	99,26
620	94,41	750	99,63
630	94,84	760	100,00
640	95,27	770	100,36
650	95,69	780	100,73
660	96,11	790	101,08
670	96,52	800	101,44

Nebenbei sei bemerkt, dass auch die Tabellen in des Ref. Handb. d. Verm. 4. Aufl. II. Band, 1893, S. [26] u. [27] aus den citirten Normalwerthen entnommen sind.

Endlich haben wir noch auf S. 264—265 Tabellen für das Gewicht des in einem Cubikmeter gesättigter Luft enthaltenen Wasserdampfes von — 30° C. bis + 40° C., entsprechend der Formel

$$p = \frac{a\,\delta}{760}\,\frac{F}{1 + \alpha t}$$

a das Gewicht eines Cubikmeters trockener reiner Luft bei 0° und 760 mm Normaldruck $a = 1{,}29321 : 1{,}0003341 = 1{,}29278$, wie schon in der barometrischen Höhenformel

$\delta = 0{,}6221$ die Dichte des Wasserdampfes

$F =$ die maximale Spannkraft des Wasserdampfes bei der Temperatur t

$\alpha =$ Ausdehnungs-Coefficient $= 0{,}00367$,

$$\text{folglich } p = 1{,}05821 \frac{F}{1 + 0{,}00367\,t}$$

Zum Schluss folgen noch Cap. VI über Wind und Cap. VII über Magnetismus und Elektricität. *J.*

Vereinsangelegenheiten.

Ordnung

für die

19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins.

Die 19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins wird in der Zeit vom 6. bis 9. Juni in

Bonn

nach folgender Ordnung abgehalten werden.

Donnerstag, den 6. Juni.

Vorm. 10 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft in einem Gesellschaftszimmer der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Nachm. 4 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft und der Abgesandten der Zweigvereine ebendaselbst.

Abends 8 Uhr: Versammlung und Begrüssung der Theilnehmer im grossen Saale der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Freitag, den 7. Juni.

Vorm. 9 Uhr: Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten im grossen Saale der Lese- und Erholungsgesellschaft.

1) Bericht der Vorstandschaft.
2) Bericht der Rechnungsprüfungscommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
3) Wahl einer Rechnungsprüfungscommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung.
4) Berathung des Vereinshaushaltes für 1895 und 1896.
5) Vortrag des Herrn Professors Koll über die Einrichtungen für den geodätischen Unterricht an der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf.

6) Neuwahl der Vorstandschaft.
7) Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.
8) Vortrag des Herrn Stadtgeometers Walraff über das preussische Landmesser-Reglement und die Einführung einer dreijährigen auf die Landmesserprüfung folgenden praktischen Ausbildung im Staats- oder Communaldienst als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis.

Mittags 12 Uhr: Gemeinschaftliche Besichtigung der Ausstellung und der geodätischen Sammlung der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf in den 3 Zeichensälen der Akademie.
Nachm. $3^1/_2$ Uhr: Fahrt mit Extrazug der Staatsbahn nach Godesberg.
Nachm. 4 Uhr: Festessen im Saale des Kurparks in Godesberg.
Abends 7 Uhr: Concert und Feuerwerk in Rüngsdorf am Rhein.

Sonnabend, den 8. Juni.

Vorm. 9 Uhr: Im grossen Saale der Lesegesellschaft:
1) Vortrag des Herrn Professor Dr. Jordan über die deutschen Coordinaten-Systeme.
2) Vortrag des Herrn Professor Dr. Reinhertz über die Messung der Bonner Basis mit Messlatten und Messband.
3) Vortrag des Herrn Kataster-Controleurs Maske über die Einrichtung und Ausführung von Neumessungen.

Mittags 12 Uhr: Besichtigung der Sehenswürdigkeiten von Bonn.
Nachm. 4 Uhr: Fahrt nach Mehlem, Spaziergang auf den Rodderberg (zum alten Vulkan), Thurm und Pavillon in Rolandseck.
Abends 8 Uhr: Festcommers der Theilnehmer und der Studirenden der Geodäsie an der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf in der Beethovenhalle oder im Drei-Kaisersaal in Bonn.

Sonntag, den 9. Juni.

Vorm. 9 Uhr: Festfahrt auf dem Rhein von Bonn bis Andernach und zurück nach Remagen.
Nachm. $1^1/_2$ Uhr: Mittagsessen im Hotel Fürstenberg in Remagen.
Nachm. $4^1/_2$ Uhr: Weiterfahrt nach Königswinter, Auffahrt nach dem Drachenfels oder dem Petersberg.
Rückfahrt nach Bonn Abends 10 Uhr.

(Die Abänderung einzelner Zeitangaben bleibt vorbehalten bis zur Feststellung der Sommerfahrpläne.)

Während der Hauptversammlung wird eine Ausstellung geodätischer und kulturtechnischer Instrumente, Karten, Pläne und Bücher stattfinden. Wir laden hiermit ganz ergebenst zur Beschickung der Ausstellung ein.

Besonders wäre es erwünscht, wenn die einfachen Vervielfältigungsapparate für Zeichnungen und Schriftstücke, die für den eignen Gebrauch des Landmessers geeignet und in neuerer Zeit so vielfach ausgebildet sind, möglichst vollzählig ausgestellt werden. Wir bitten daher die Mitglieder des Vereins, eigne bewährte Apparate dieser Art auszustellen oder die ihnen bekannten Geschäfte, die solche Apparate liefern, zur Ausstellung einzuladen.

Wir bitten die auszustellenden Gegenstände bis zum 10. Mai d. J. bei dem Ausstellungscommissar Herrn Mechaniker Wolz, Bonn, Beethovenstrasse 32 anmelden und dabei angeben zu wollen, wie viel Tischfläche, Wandfläche u. s. w. für die Ausstellung beansprucht wird und welchen Werth die Gegenstände ungefähr haben.

Die auszustellenden Gegenstände müssen hier spätestens am 31. Mai d. J. bei dem genannten Ausstellungscommissar eingehen. Dieselben werden mit dem vom Aussteller angegebenen Werthe gegen Feuersgefahr versichert. Für sachverständige Behandlung beim Ein- und Auspacken bürgt der Name des Ausstellungscommissars.

Die Ausstellung findet in Verbindung mit der Ausstellung der reichhaltigen geodätischen Sammlung der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf in den drei grossen Zeichensälen der Akademie statt.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.
L. Winckel.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Finanzministerium. Die Kataster-Secretaire Grasshoff in Hildesheim und Voye in Magdeburg sowie die Kataster-Controleure Blocksdorff in Köslin, Buth in Berlin, Dworek in Guben, Gitzen in Fulda, Kloth in Osnabrück, Knape in Wolmirstedt, Magnino in Iserlohn, Otto in Siegen, Otto in Gelnhausen, Preussler in Falkenberg O.-S., Prölss in Köln, Reich in Kottbus, Robrecht in Soest, Scholz in Swinemünde, Seeling in Bocholt, Skorczewski in Brilon, Stangen in Oppeln, Willems in Meppen und Zindler in Duderstadt sind zu Steuer-Inspectoren ernannt worden.

Die Kataster-Secretaire Borchard in Stade und Tschersich in Posen, sowie die Kataster-Controleure Brandrup in Gross-Wartenberg, Clausen in Bremervörde, Coenen in Schleiden, Dickob in Linz,

Fischer in Trarbach, Fortun in Reichenbach, Herrmann in Brieg, Henss in Usingen, Henssen in Gemünd, Holl in Kirchberg, Imgart in Buxtehude, Kahm in Selters, Langs in Runkel, Loebell in Goldap, Friedrich Müller in Briesen, Paersch in Fraustadt, Pitz in Marienberg, Roth in Montabaur, Bernhard Scherer in Sinzig, Nicolaus Scherer in Ahrweiler, Schütz in Hochheim, Schultze in Idstein, Strocka in Münsterberg, Wanieck in Nassau und Zartmann in Mayen sind zu Steuer-Inspectoren ernannt worden.

Der Kataster-Secretair Gramsch in Erfurt sowie die Kataster-Controleure Baenitz in Merseburg, Borchardt in Bromberg, Büchel in Nordhausen, von Bülow in Eckernförde, Cloeren in Beurig, Daecke in Delitzsch, Freisem in Saarlouis, Hintze in Marienburg, Hoosmann in Allenstein, Jacobs in Toftlund, Kraaz in Schleusingen, Lüdtke in Bartenstein, Maetzke in Löwenberg, Massmann in Oldenburg (Holstein), Meysen in Wittenberg, Jakob Müller in Wesel, Neubert in Langensalza, Paulsen in Soldau, Schlüter in Harburg, Tietze in Sonderburg, Trapmann in Sangerhausen, Trede in Hettstedt, Trenzen in Prüm, Volkening in Herford, Vollmer in Brakel und Wüsteney in Lübbecke sind zu Steuer-Inspectoren ernannt worden.

Der frühere Docent für Kulturtechnik an der Berliner Landwirthschaftlichen Hochschule, Meliorations-Bauinspector Gerhardt — bei seinen ehemaligen Hörern gewiss noch im bestem Andenken bekannt — ist nach einer zweijährigen Thätigkeit im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, der Königlichen Regierung zu Königsberg als technischer Beirath überwiesen und zum Regierungs- und Baurath ernannt worden. *Dr.*

Königreich Bayern. S. K. H. der Prinzregent geruhten, den Bezirksgeometer I. Cl. Gustav Schaaff in Landau (Pfalz) in den erbetenen Ruhestand auf die Dauer eines Jahres zu versetzen und den Bezirksgeometer II. Cl. A. Reissinger in Zweibrücken zum Bezirksgeometer I. Cl. zu ernennen.

Herzogthum Anhalt. Seine Hoheit der Herzog von Anhalt hat dem Professor Dr. Jordan an der Königlichen technischen Hochschule zu Hannover die Ritterinsignien I. Classe des herzoglichen Hausordens Albrechts des Bären verliehen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.*)

Des Königl. Sächsischen Kammer-Raths W. E. A. v. Schlieben vollständiges Hand- und Lehrbuch der gesammten Landmesskunst mit besonderer Berücksichtigung der pr. Verm.-Vorschriften: Kat.-Anw. VIII und IX vom 25. Oct. 1881. Ein Nachschlagebuch für Landmesser, Geometer, Kulturtechniker, Ingenieure, Offiziere, Forstbeamte, Landwirthe und Diejenigen, welche aus Beruf oder Neigung für praktische Flurvermessung sich interessiren. Allgemein verständlich dargestellt und zum Selbstunterricht vollständig neu bearbeitet und herausgegeben von W. Caville, Trigonometer, Mitglied des deutschen Geometer-Vereins, corresp. Mitglied der topogr.-geodätischen Commission zu Moskau. 9. vollständig umgearbeitete Auflage. Halberstadt und Leipzig. Ernst'sche Verlags-Buchhandlung. Heft 1 bis 3.

Manuali Hoepli. Ing. Giovanni Pozzi, Regolo Calcolatore e sue applicazioni nelle operationi topographiche, con 182 incisioni e una tavola. Ulrico Hoepli, editore-librario della real casa, Milano.

Praktische Hilfstabellen, für logarithmische und andere Zahlenrechnungen von Joseph Hrabak, K. K. Oberbergrath und Professor. Dritte, abgekürzte Ausgabe. Leipzig 1895. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 3 Mark.

Zajicek, Fr., Prof. Vorlagen für das Situationszeichnen für land- und forstwirthschaftl. Lehranstalten u. s. w. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartlebens Verlag.

Wolf, R., Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. 6., neu durchgearbeitete u. etwas verkürzte Auflage, vollendet durch A. Wolfer. (In 4—5 Lieferungen.) Zürich 1895. 8. m. Tafeln u. Holzschnitten. — Liefg. 1. Jede Liefg. 1,20 Mk.

Gore, J. H., Geodesy. London 1895. 8. with figures. cloth. 5,30 Mk.

---

*) Zu den Angaben auf Seite 223—224 über neue Schriften sind zwei Berichtigungen zu machen:

1) Kemperts Literatur-Nachweis gab nur die 11 Nummern auf Seite 223, das übrige bis Seite 224 ist aus anderen Quellen erhalten.

2) Auf S. 224 unten soll stehen Lehrbuch der niederen Geodäsie statt modernen Geodäsie.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 10. Band XXIV.

15. Mai.

Die Herstellung der geometrischen Unterlagen zur Aufstellung des Bebauungsplanes der Stadt Mülheim am Rhein;

von Stadtgeometer Lehrke.

I. Das Netz der Höhen- und Lagepunkte.

Die erste Polygonisirung von Mülheim erfolgte für die Zwecke der Flurkartenaufnahme von 1825. Eine weitere Benutzung des damals hergestellten Polygonnetzes scheint nicht beabsichtigt gewesen zu sein, weshalb auch, entsprechend dem damaligen Gebrauche weder die Polygon- noch die Dreieckspunkte vermarkt wurden. Im Anfange der Stadterweiterung wurde die Neuaufnahme der Grundstücke und Gebäude zum Zwecke der Aufstellung eines Stadtbebauungsplanes gegen Accordsätze vergeben und in den Jahren 1879—81 bewirkt. Hierbei sind die einzelnen Polygone jedesmal in sich und im Anschluss an die Richtung der längsten Polygonseite zum Abschlusse gebracht und beutelartig aneinander gereiht worden. Eine Triangulation hat man nicht für erforderlich gehalten. Um die Resultate der Stadtvermessung von 1879 für den Bebauungsplan zu verwerthen und in Uebereinstimmung mit dem Katasternetz von 1825 zu bringen, versuchte man 10 Jahre später einen Zug von den Polygonpunkten der Strombauverwaltung am Rhein nach den Polygonpunkten der Stadt Kalk, deren beide Coordinaten auf den Meridian des Kölner Doms bezogen sind, durchzulegen und die Polygonzüge von 1879 einzurechnen. Das wurde zwar ausgeführt, allein nicht innerhalb einer eng gezogenen Genauigkeitsgrenze, und da die Polygonpunkte der städtischen Neumessung von Kalk ebenfalls nicht vermarkt sind, also die Anschlusspunkte hergestellt werden mussten, lieferte naturgemäss diese Arbeit ein zweifelhaftes Resultat. Allein es war immerhin ein Ergebniss, durch das die zusammenhängende Darstellung der einzelnen Bebauungsplankarten ermöglicht und damit die eiligste Arbeit erledigt werden konnte. Für die nachfolgenden Special-

arbeiten ist nebenher noch eine vollständige trigonometrische und polygonometrische Neumessung ausgeführt worden.

Das Höhennetz von 1879, auf Normal Null bezogen, ist auf Treppenstufen und Hausflurhöhen festgelegt worden und war durch zahlreiche Umbauten unsicher und durch eine Reihe von Neubauten unvollständig geworden. Auch hier hat eine Erneuerung stattfinden müssen.

Sowohl bei der Flächen- als auch bei der Höhenmessung wurde zunächst das Hauptgewicht auf eine möglichst ausreichende und dauerhafte Vermarkung der Lage- und Höhenpunkte gelegt, soweit als es sich ermöglichen liess, wurden die dauernd geschützten Polygonpunkte versenkt und mit Kappen, deren Deckel nummerirt sind, versehen (Abb. 1). Punkte, welche voraussichtlich bei der Strassenregulirung oder durch Herstellung von Versorgungsnetzen wieder beseitigt werden, sind mit Erdbolzen (Abb. 6) bezeichnet worden. Die dauernd fixirten Polygonpunkte sind so zahlreich, dass nach ihnen jederzeit eine unmittelbare Ergänzung des Netzes erfolgen kann.

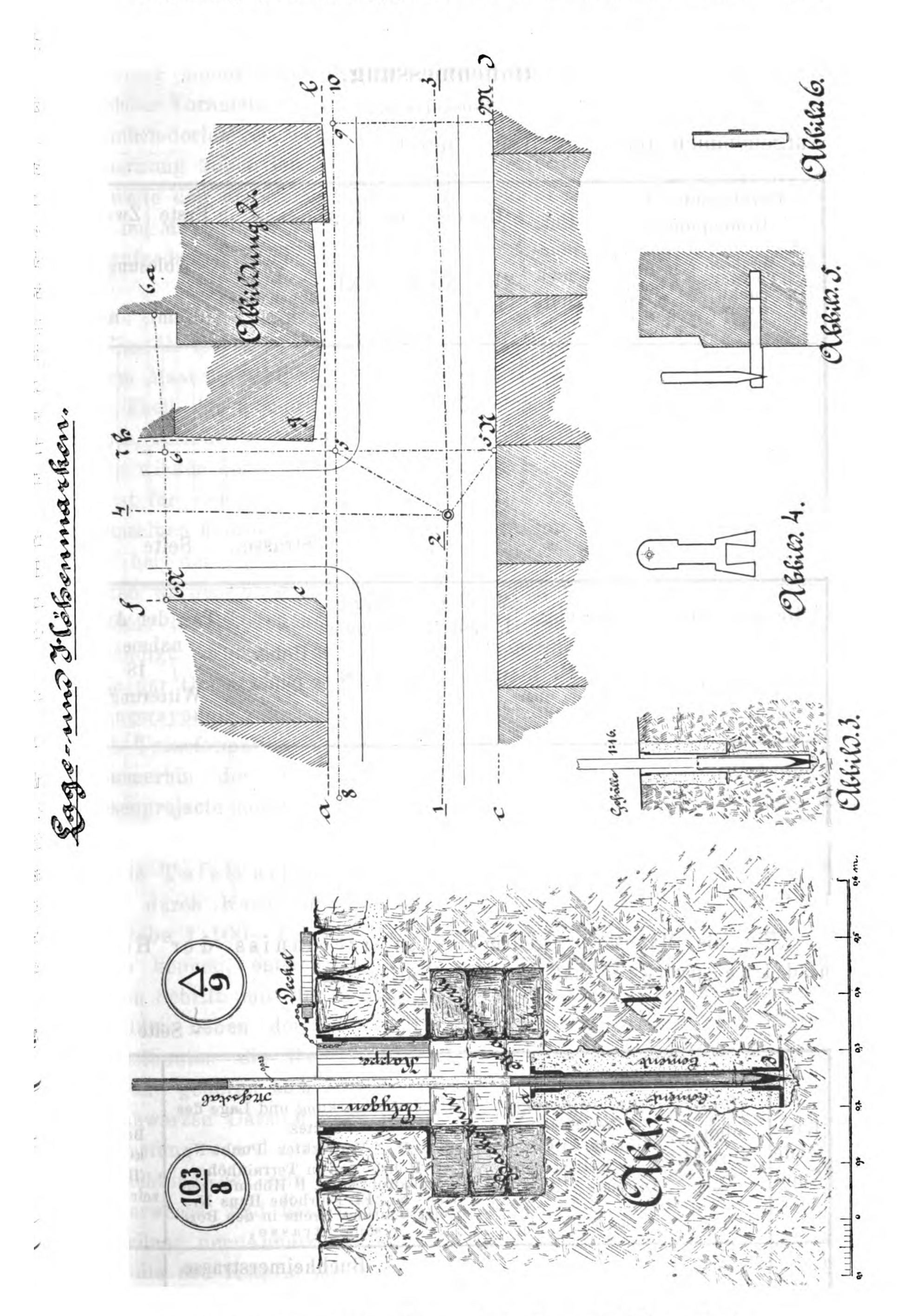
Neben dem unterirdisch vermarkten Netz I. Ordnung ist gleichzeitig auch ein solches II. Ordnung oberirdisch festgelegt, indem die Höhenbolzen (Mauerbolzen) an den Bauwerken mit einer Oeffnung zur Aufnahme eines Signals versehen und in das Netz I. Ordnung eingeschlossen wurden. (Abb. 4 und 5.)

Die Messung der Dreiecks- und Polygonwinkel erfolgte mit einem Breithaupt'schen Repetitionstheodolit, dessen Nonien $\frac{201^0 13'}{198^0 87'}$ zu einander angebracht waren. Vor der Aufstellung wurde das Erdrohr des Punktes mit einem Kreidekreis umgeben und bei der Aufstellung dieser mit den von einem Taschenspiegel reflectirten Lichtstrahlen sichtbar gemacht. Die Winkelmessung wurde grösstentheils von einem Assistenten (Vermessungsgehülfen) bewirkt. Zur Messung der Hofzüge und Zwischenpunkte diente ein Repetitionstheodolit von O. Fennel mit alter und neuer Theilung versehen (Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 521). Das angewendete Winkelmessungsformular folgt hierunter.

Messung der Polygonwinkel in neuer Kreistheilung.

Formular 7.

Station .... nach	Polygon-Seite (Meter)	Kontrol-Ablesung alte Thlg.	Erste Fernrohrlage. Fernrohr-Libelle oben	Zweite Fernrohrlage. Fernrohr-Libelle unten	Erste Fernrohrlage. Fernrohr-Libelle oben	Zweite Fernrohrlage. Fernrohr-Libelle unten	Mittel
		0 '	0 ' "	' "	0 ' "	' "	0 ' "



Gebrauchsmuster der Firma Eulenberg & Wintersbach Mülheim a. Rh.

Für die Höhenmessung fand das folgende Formular Anwendung:

Höhenmessung.

Formular 8.

Aufgenommen am .... 189 durch ....

Bezeichnung der Höhenpunkte			Entnommen Seite	Resultate der I. Ablesung.			Erste Ablesung	Zweite Ablesung
+ ○ □	Wechsel, Polygonpunkt, Grenzstein	Haus-Nr.- B. Höhenbolzen fl. Flur S. Sockel T. Terrainp.		Xb — Xa (+)	Xa — Xb (—)	I. Höhen über N. N.	(10—m)	m

.... Strasse Seite ....

Resultate der II. Ablesung.			Mittel aus I. und II.	Ausgeglichene	Höhenpunkt	Tag der Aufnahme / 18 Witterung ....
Xa — Xb (+)	Xb — Xa (—)	II. Höhen über N. N.	Höhen über N. N. m			

Ein als Manuscript gedrucktes „Verzeichniss der Höhen- und Lagepunkte" hat folgende Einrichtung:

Formular 9.

Seite ....

1	2	3		4			5
Laufende Nummer	Höhe über Normal Null (m)	Rechtwinkelige Coordinaten Nullpunkt: Dachreiter des Kölner Doms		Art der Vermarkung und Lage des Punktes -⊡- Ø Ø Ø Verdeckter Punkt Nr., ○ Rohrbolzen in Terrainhöhe, U Kanalrohrsohle, B Höhenbolzen Haus Nr., Fl. Flurhöhe Haus Nr. ⊗ eingehauenes Kreuz in den Bordstein. Strasse			Bemerkungen (Handzeichnung)
		Ordinate + (m)	Abscisse + (m)				
						Buchheimerstrasse	
85		3158,19	2390,26	⊚	4	Glaskugel. Dach Haus Nr. 51.	
86	47,70	3089,67	2428,41	Ø	156		
87	46,67	3002,04	2484,64	Ø	157		

In den Nachträgen hat die Spalte 1 zwei Abtheilungen; die zweite Abtheilung nimmt diejenigen laufenden Nummern auf, welche angeben, zu welcher Vornummer der betreffende Nachtrag gehört. Die Einrichtung ist ähnlich derjenigen, welche bei der Kartenfortführung für die Parcellennummerirung üblich ist. Die erste Spalte erfüllte den Zweck des Zählers, die zweite den des Nenners. Das Verzeichniss ist mit einer Uebersichtskarte im Maassstabe 1 : 1000 versehen, in welcher die Polygonpunkte roth aufgedruckt erscheinen.

Die Kartenherstellung.

Um die Messung von 1879 bei der Herstellung der Urpläne, welche in dem Maassstabe 1:250 auf einzelnen Tafeln erfolgt, die sich für jeden Theil der Gemarkung beliebig aneinander reihen lassen, zu verwerthen, besteht die Absicht, eine Anzahl der damals bestimmten Polygonpunkte wieder herzustellen und das alte Netz in das neue einzuschalten. Dies ist für den noch nicht bebauten Theil der Stadtgemeinde, soweit in demselben überhaupt gebaut werden darf, eine nicht zu unterschätzende Hülfe bei der Herstellung der Specialkarten. Die übernommenen Grenzen werden blassschwarz ausgezogen und nach und nach bei Neuaufnahme der entstehenden Neubauten etc. in tiefschwarzer Farbe vervollständigt. Für die von der Neuaufnahme überhaupt ausgeschlossenen Theile der Gemarkung, welche im strengen d. h., nicht bebauungsfähigen Festungsrayon liegen, soll das Polygonnetz von 1825 in ähnlicher Weise (durch Transformation auf das neue Netz) brauchbar gemacht werden, da immerhin die Darstellung einzelner Theile für durchzuführende Strassenprojecte nothwendig, eine Neuaufnahme dieser Strecken jedoch auf Schwierigkeiten stossen wird.

Die Tafelkarten 1:250, von denen einzelne Tafeln je nach Bedarf durch Kartirung erneuert und nöthigenfalls in vergrössertem Maassstabe 1:100—1:50 (zur Anfertigung von Grundrissen) dargestellt werden können, entstehen in der Altstadt nach und nach und halten gleichen Schritt mit der Bestandsveränderung und Gebäudeerneuerung. Sie bilden neben den gleichzeitig fortgeführten Originalprojectkarten der Tiefbauten die Revisionszeichnungen der ausgeführten Anlagen und gehören zum Stadtbaukataster (s. d.). Die oben erwähnten blassschwarzen Darstellungen in den Tafelkarten werden bei Anfertigung und Prüfung von Lageplänen verwendet und dienen zugleich für die Begutachtung der mit Neu- und Umbauten in Verbindung stehenden Grunderwerbs- und Entschädigungskosten von Fall zu Fall, sowie zur Feststellung der Abnutzungsquoten bei Umbauten alter Gebäude, welche durch die neu festgesetzte Fluchtlinie geschnitten werden. Sobald alle die für ein Grundstück, an welchem Um- oder Neubauten beabsichtigt werden, in Betracht kommenden Grenzverhältnisse und Servituten geregelt sind, werden die Grenzpunkte aufgemessen und die Parcelle wird

neu kartirt. Gleichzeitig mit der Neubau-Sockelabnahme erfolgt alsdann die Einmessung der Neubauten selbst, welche ebenfalls in der Karte darzustellen bleiben. Hierauf wird der neu festgestellte Grenz- und Gebäudebestand unter Löschung der blassschwarzen Grenzen tiefschwarz ausgezogen. Bestandsveränderungen definitiv eingetragener Parcellen werden in rother Farbe nachgetragen, wenn zu befürchten steht, dass durch schwarzen Eintrag die Karte undeutlich wird.

Die Tafelkarten 1:500 sollen das bis jetzt noch freie oder wenigstens nur unvollständig bebaute Gelände enthalten und haben ausserdem denselben Zweck wie die in 1:250 entworfenen. Verdichtet sich die Bebauung, so werden je nach Bedarf die Pläne in 1:250 umkartirt.

Die Tafelkarten 1:1000 sind für die Aussenbezirke und für die im strengen Rayon liegenden Theile der Gemarkung, sowie für ausgedehnte Fabrikanlagen bestimmt. Sie können ebenfalls nach Bedarf im grösseren Maassstabverhältniss zur Anschauung gebracht werden und da die Art und Weise ihrer Aufnahme die directe Herstellung von Grundrissen ebenfalls ermöglicht, auch in einzelnen Theilen für sich kartirt werden.

Die für den Bebauungsplan hergestellten Originalkarten sind in dem Maassstabe 1:1000, 1:625 und 1:500 nach vorhandenen Unterlagen angefertigt und in das Polygonnetz hineingepasst worden. Die Fluchtlinienpläne werden durch Aubeldruck in den Maassstab 1:1000 übertragen und für Verwaltungszwecke in 50 Exemplaren vervielfältigt.

Nothwendig sind, einschliesslich der im Festsetzungsverfahren an die Behörden etc. (Festungsgouvernement, Provinzialverwaltung, Eisenbahnbetriebsämter, sonstige Behörden, Bezirksausschuss etc.) abzugebenden Exemplare, 10 Exemplare für die Tief- und Hochbauabtheilung u. s. w., sodass noch 20 Stück der Plankammer verbleiben und zu den verschiedensten Arbeiten Verwendung finden können.

Eine Vervielfältigung der Höhenpläne ist nicht beabsichtigt, wohl aber wurde „das Verzeichniss der Höhenpunkte etc.“ nach Strassen geordnet und mit Handzeichnnngen zur Aufsuchung der unterirdisch vermarkten Lage- und Höhenpunkte versehen, in 100 Exemplaren durch Aubeldruck hergestellt.

Nach den Originalkarten des Bebauungsplanes wurden ebenfalls durch Aubeldruck 2 Exemplare in 1:2500 hergestellt, dann danach eine 3 qm grosse Uebersichtskarte zusammengetragen und durch die Anschlüsse der Nachbargemeinden ergänzt. Zunächst sind hierauf Pläne in 1:1000 geaubelt, und verschiedenfarbig gedruckt, auch mit Schichtenlinien versehen worden. Ein Theil derselben enthält das Polygon- und Dreiecksnetz und ist dem „Verzeichniss der Höhen und Lagepunkte“ beigegeben.

In 1:10000 werden die Hauptverkehrszüge projectirt und ev. unter Mitwirkung der Nachbargemeinden festgestellt.

Ebenso ist eine Anzahl von Plänen in 1:5000 geaubelt worden, welche an das Publikum abgegeben werden können. In zwei Randzeichnungen sind hierbei Stadtpläne von 1650 und 1800 mitgetheilt. Die Karten 1:5000 werden zunächst durch Eintragung der in den Plänen von 1:10000 vorgesehenen Hauptverkehrszüge vervollständigt und dienen hiernach zur Projectirung der für den Localverkehr wichtigsten Strassen- und Versorgungsnetze.

Nachdem dies erweiterte Project die Zustimmung der Stadtverordneten-Versammlung gefunden haben wird, wird es in die Karten 1:2500 übernommen und hier kann alsdann der Bebauungsplan mit allen Unterabtheilungen vollständig ausgearbeitet werden, insofern die nächste Zukunft bei dem enormen Bevölkerungszuwachs dies bedingt.

Gemäss den Bestimmungen des Ortsstatuts werden den fortschreitenden Erfordernissen entspechend einzelne Theile zur Bebauung freigegeben, nachdem die Strassenregulirungsfrage für dieselben geregelt ist. Ausserdem ist noch die Bebauung an historischen Strassen gestattet.

Ob die Fluchtlinienpläne nach und nach den Bedürfnissen der fortschreitenden Bebauung angepasst, offengelegt und förmlich festgesetzt, oder zusammenhängend für grössere Complexe im Voraus offengelegt werden, dürfte von Fall zu Fall zu entscheiden sein.

Herstellung eines Stadtbaukatasters.

Die Veranlassung zur Aufstellung eines Stadtbaukatasters in der einfachsten Form giebt das Fluchtliniengesetz bezw. das daraut begründete Ortsstatut hinsichtlich der Verrechnung und Vertheilung der Strassenausbaukosten. Da hierzu alle möglichen Voracten erforderlich sind, so wird, um nichts zu übersehen, das Stadtbaukataster auf einer breiteren Grundlage anzulegen sein. Es soll einen vollständigen Auszug aus den Specialacten über Hochbauten, den Vermessungsregistern etc. enthalten und die Pflichten und Rechte der Haus- und Grundbesitzer gegen die Stadt und umgekehrt vollständig nachweisen, auch nöthigenfalls mit den sonstigen Notizen über Fläche, Reinertrag, Schätzungswerth, Versicherungssumme, Grenz- und Servitutangaben versehen werden können, also eine vielspaltige Uebersicht geben, aus welcher sich nicht nur die Geschichte eines jeden Anwesens herauslesen, sondern auch Auskunft schöpfen lässt über getilgte, restirende und neu entstandene Strassenerwerbs- und Ausbaukosten u. s. w. derart, dass man demnach die Aufwendungen für jede Strassenanlage in Form einer Abrechnung ersehen kann.

Die Vorarbeiten: Das Ordnen der Registratur und der Bauacten nach den obigen Gesichtspunkten, die Identificirung der Parcellen- und Hausnummern etc. haben die Kraft eines Technikers ein ganzes Jahr in Anspruch genommen. Die Aufstellung selbst dürfte ein weiteres Jahr erfordern, während die Fortführung einen Techniker nur theilweise

beschäftigen wird. Als Grundlage bei der Fortführung dienen die Tafelkarten, sowie die Revisionspläne der Tiefbauprojecte.

Ueber die Herstellung der Tafelkarten ist bereits oben Einiges mitgetheilt. Ein specielleres Eingehen auf dieselben möge hier gestattet sein.

Die Specialaufnahme wird durch die unsicheren Grenzverhältnisse im Stadtinnern erschwert. Die Stadt hat sich nämlich in den letzten 20 Jahren sehr ausgedehnt. Haus für Haus der Stadterweiterung ist in hohe Mauern eingeschlossen, welche in der Regel um das ganze Grundstück herumgezogen werden. Diese Mauern stehen nun gewöhnlich ursprünglich auf dem Grund und Boden des Bauherrn selbst, baut aber ein zweiter daran, so hat dieser das Recht, die ihm für den eigenen Neubau passend erscheinende Grenzmauer gemeinschaftlich zu machen, indem er für den Grund und Boden und für das vorhandene Mauerwerk dem Nachbarsmann eine vereinbarte oder gerichtlich festgestellte Vergütung gewährt. Derartige Abmachungen erfolgen in der Regel ohne eine Fortschreibung der Karten und des Grundbuchs und man hat später zur Klarstellung der Grenzverhältnisse eines jeden bebauten Grundstückes nicht nur eingehend zu verhandeln, sondern auch durch Aufnahme der Grenzlinien und Grenzmauern den derzeitigen Zustand zu constatiren, wobei selbstredend allerhand Grenzdifferenzen zu schlichten und aufzuklären bleiben. Grenzlinien, die früher einmal gerade waren, verlaufen in Wirklichkeit jetzt oft in Absätzen und sind in der Regel so arg verbaut, dass sich nur mit Hülfe von Polygonzügen (Hofzügen) ihre Aufmessung und Darstellung ermöglichen lässt.

Die Katasteranweisung nimmt das Sockelmauerwerk, wie es aus der Erde tritt, als Gebäudegrenze an, die Bauordnung und das Fluchtliniengesetz kennen bei Massivbauten nur das aufgehende Mauerwerk als Gebäude- und Strassengrenze und gestatten das Sockelmauerwerk in die Strasse hineinzubauen, also Gebäudetheile auf fremdem Grund und Boden zu errichten. Nimmt man die Gebäudeaufnahme während eines Neubaues z. B. bei der baupolizeilichen Sockelabnahme desselben vor, so stimmt die Rohbauflucht strassenwärts nicht mit der Fluchtlinie, denn erstere ist so berechnet, dass der Façadenverputz noch aufgetragen werden kann, bevor die Fluchtfläche erreicht wird. Bewirkt man hingegen die Aufmessung erst nach erfolgtem Façadenverputz — also etwa 2 Jahre nach der Rohbaufertigstellung, so ist in der Regel das ganze Grundstück derartig verbaut, dass alsdann die sachgemässe Aufnahme eines Neubaues einen unverhältnissmässig grossen Zeitaufwand erfordert. Die Fluchtlinie kann durch parallel zu derselben ausgebolzte Linien controlirt werden (Abb. 2).

Abgesehen davon, dass die freibleibenden Hofflächen während eines Neubaues zu revidiren sind, lassen sich auch die Grenzmauern in der Bauzeit schärfer aufnehmen, was beispielsweise bei solchen Bauten, welche einer stärkeren Mauer bedürfen, als sie beim Nachbarhaus vor-

handen, von Wichtigkeit ist. Hier wird die ganze Mauer niedergelegt, der Zusatz an Dicke aber, dem „Bürgerlichen Gesetz-Buch" gemäss, nur von einer Seite genommen. Baut der zweite Nachbar, so macht er die nun in ungleicher Breite gemeinschaftliche Mauer zur Hälfte gemeinschaftlich, wodurch die Grenze innerhalb der Mauer nochmals verlegt wird.

Offenbar lassen sich derartige Grenzverhältnisse am besten während der Bauzeit ermitteln, zumal das zur Strasse abzutretende Privateigenthum spätestens alsdann ebenfalls festgestellt sein muss und auch die hypothekarische Belastung der Neubauten deren sofortige Katastrirung und Aufmessung bedingt. — Hand in Hand mit den Aufnahmen der Hochbauten gehen die Aufmessungen und Darstellungen der Tiefbauten. Dieselben sind zur Abrechnung und späteren Bestimmung von Haus- und Seitenanschlüssen vor der Baugrubenzufüllung — also täglich vorzunehmen und werden als Revisionsmessung direct in die Originallage- und Höhenkarten eingetragen. Die Projecte selbst sind auf Copien der vorgedachten Originalpläne, welch letztere lediglich zur Beurkundung bestehender Zustände dienen und fortgeführt werden, entworfen worden.

Die Arbeitsvertheilung.

Um einen möglichst sicheren Anhalt über die Arbeitsvertheilung und die Leistungen zu bekommen, wurde ein auf breiter Grundlage zu führendes Tagebuch vorgeschrieben. In demselben sind die trigonometrischen Berechnungsarbeiten überhaupt, die polygonometrischen zum Theil ausser Ansatz gelassen. Das Tagebuch hat die auf Seite 10 — 13 angegebenen Spalten bei etwa 40 Zeilen.

Das Tagebuch wurde monatlich abgeschlossen und vierteljährlich behufs Aufstellung der Feldzulagen-Liquidation zusammengestellt. Die hiernach erfolgte Jahreszusammenfassung ergiebt für den mit der nebenamtlichen Leitung der (aus zwei Gehülfen, drei Zeichnern, einem Eleven und einem Lehrling bestehenden) Vermessungsabtheilung beauftragten Stadtgeometer eine Arbeitszeit von 345 Tagen für das Jahr 1893, während für die Gehülfen etc. auf 1622 Kalendertage 1304 Arbeitstage entfallen, oder auf das Jahr berechnet 293 Arbeitstage (à 8 Stunden) für einen Hülfsarbeiter.

Diese grosse Zahl der Arbeitstage im Jahr ist eine unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht erwünschte und liess sich bei den ausgeführten einfachen Arbeiten nur dadurch erreichen, dass eine vollständige Arbeitstheilung den Fähigkeiten und Fertigkeiten der Hülfskräfte angepasst, auch zeitweise mit Ueberstunden gearbeitet wurde. Der hierdurch erzielte Vortheil der Arbeitsbeschleunigung ist aber lediglich ein scheinbarer, denn durch den öfteren Personenwechsel mussten stets neue Kräfte herangezogen werden, wodurch mindestens $15^0/_0$ der gesammten Thätigkeit auf das Einarbeiten des Personals und auf die durch die Arbeitstheilung vermehrte Revision entfielen. Rechnet man diese ab, so ergeben sich 240 Normalarbeitstage für das Jahr.

Seite 2

Jahr / Monat		Verwaltungsarbeiten														Kartenreduzirung und Copirung von Lage- und Höhenplänen.															
		№ des Journals	Datum des zu beantwortenden Schriftstückes	Acten-Studium		Verfügungen entw.		Abschriften gefertigt		Lagepläne gefertigt		Höhenpläne gefertigt		Strasse	Lagepläne Flur [Höhenpläne] [Blatt] Ordinatenanz.	(№) Parzel. Anzahl / №	Maassstab aus 1: oder 1: 1:	Grösse in Whatman	Copirung (Revision)									
				Anzahl der															Bebauungspläne	Fluchtlinienpläne	Uebersichtskarte	Kasteratlas	Lagepläne	Handzeichnungen	Beschreiben	Reinigen etc.	Längenprofile	Querprofile
Tag	Dat.			Blätter	Stunden	Seiten	Stunden	Seiten	Stunden	Anzahl	Stunden	Anzahl	Stunden						Stunden									
1		2	3	4		5		6		7		8		10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Seite 3

Polygonometrische Arbeiten, Stückvermessung																	Ausarbeitung der Manuale etc.						
Register	Seite	Feldbuch Nr.	Seite	Polygonpunkte fixirt	Winkel beobachtet	Seiten gemessen	Zeitverbrauch	Fluchtlinien verbolzt	Fluchtlinienabgesteckt und gemessen	Grenzsteine u. Bolzen gesetzt	Grenzpunkte aufgesucht	Bindelinien gemessen	Fuss- und Bindepunkte bestimmt	Zeitverbrauch	Arbeiter	Winkel ausgeschrieben und abgestimmt	Coordinaten der Polygonpunkte berechnet	Coordinaten der Kleinpunkte berechnet	Coordinaten-Abschriften gefertigt	Polygonometrische Uebersichtskarte gefertigt	Coordinatenverzeichniss mit Handzeichnungen hergestellt	Zeitverbr.
				Anzahl		m	Tg.	Anz.d.B.	m	Anzahl		m	Anzahl	Tage		Anzahl der Stationspunkte						St.
24		25		26			27	28						29	30	31						32

Seite 4

Höhenmessungen														Auftragung d. Längen- u. Querschnitte											
		Längen- und Querprofile etc.										Ordinatenberechnung		Längenprofile				Querprofile							
Register	Seite	Stationirung	Wendepunkte	Höhenpunkte	Speciell skizzirte Bauwerke			Höhenangaben abgesteckt	Flächennivell. ausgeführt	Zeitverbrauch	Arbeiter	Längen-(Quer-) Profil	Zeitverbrauch	Plan	Maassstab	Aufgetragene Ordinaten	Zeitverbrauch	Plan	Maassstab	Aufgetragene Ordinaten	Zeitverbrauch	Auszeichnen	Colorirung	Beschreibung	Collationirung
		m	Anzahl						qm	Tage		Anz.	Std.	Nr.	1:	Anzahl	Std.	Nr.	1:	Anzahl	Stunden				
33		34								35	36	37		38		39		40			41	42			

Seite 5

Kartirung, Flächenberechnung, Registeraufstellung.																								
		Kartirung															Flächeninhaltsberechnung				Besitzverzeichniss			
				in Blei							Auszeichnung						Berechnung (Revision)				Concept			
Flur-(Blatt)	№ (Nr.)	Maassstab	Quadratnetz	Polygonpunkte	Abstände	Bindelinien	Stichpunkte		Zeitverbrauch	Revision	Auszeichnen	Coloriren	Beschreiben		Zeitverbrauch	Revision	graphisch	aus Original-Maassz.	Abstimmung	Zeitverbrauch	Eigenthümer	Neue Parcellen	Abschrift	Zeitverbrauch
		1:		Anzahl					Std.		Anz. d. Parz.				Std.		Anzahl der Exempel			Std.	Anzahl		Anzahl der Pos.	St.
43		44	45	46					47		48				49		50			51	52	53	54	55

Seite 6

Laufende Bausachen [Revision]																				
Journal №	Lagepläne, Revision der Baugesuche etc.									Strassen und Kanalbau (Kanalanschlüsse)									Strasse	Haus №
	Fluchtlinie		Nummerirung verglichen	Neubauprojecte eingetragen	Zeitverbrauch	Sockelabnahme		Zeitverbrauch	Arbeiter	Strasse		Kanal		Flächenaufnahme			Zeitverbrauch	Arbeiter		
	geprüft	eingetragen				Richtung	Höhe			Richtung	Höhe	Richtung	Höhe	Neupflaster.	Umpflaster.	Chaussirung				
										Anzahl		abgesteckt								
	Anzahl							Tage		m	P.	m	P.	Anzahl der Brechpunkte			Tage			
56	57		58			59		60		61		62		63			64		65	

Seite 7

Stadtbaukataster																										Jahr	
Journal №	Strasse	Haus-№	Flur (Blatt)	Nr.	Eintrag. i. d. Karten					Eintragungen i. d. Kataster									Titelschrift etc.							Monat	
					Anzahl der					Anzahl der									Anzahl der								
					Gebäude	Kanalanschlüsse	Rinnenentwässerung	Flur	Stunden	Gebäude	Kanalanschlüsse	Rinnenentwässerung	Reverse	Terrainabtretung	Strassenausbaukosten	Hypotheken		Stunden	Bebauungspläne	Fluchtlinienpläne	Lagepläne	Handzeichnungen	Höhenpläne		Stunden	Datum	Std.
66	67		68		69					70									71							72	

Jahre / Monat		Projectirungsarbeiten zum Bebauungsplan (Revision)																		
		Erstes Project (zweites) [(drittes)]																		
		Uebersichtskarte 1:10000 1:5000 1:2500						Fluchtlinienpläne 1:1000				Zeitverbrauch	Neue Strassenflucht			Kanäle		Zeitverbrauch	Erläuterungsbericht	Anmerkungen (Maassstab)
		Strassen		Kanäle		Geleise		Nr. d. Plans	Strassen		Erläuterungsberichte		Ordinaten-Anzahl		Bearbeitung d. Einsprüche	Ordinaten-Anzahl				
Tag	Datum	Anzahl	Länge m	Anzahl	Länge m	Anzahl	Länge m		Theile	Gesammtlänge m		Std.	Berechnung	Eintragung		Berechnung	Eintragung	Std.	Std.	
73		74						75				76	77			78		79	80	81

Auch die verantwortliche Leitung einer solchen Vermessungsabtheilung ist, wenn dabei noch die laufenden Verwaltungs- und Vermessungssachen, welche einen Landmesser vollauf beschäftigen, nach wie vor von ihm selbst zu erledigen bleiben, nur möglich, wenn man sich nicht ängstlich an 8 tägliche Arbeitsstunden anklammert und ausserdem auch die Sonntage mit heranzieht.

Lediglich der Umstand, dass die nothwendigen Copien mittelst Aubeldruck angefertigt werden und dabei die Revision derselben in Wegfall kommt, machte es möglich mit dem vorhandenen Personal ohne Heranziehung eines zweiten Landmessers die Pläne (von etwa 850 ha) in etwas mehr als Jahresfrist in der nöthigen Anzahl von Exemplaren herzustellen.

Mittlere Tagesleistung und Bezahlung.

Unter Abrechnung des vorerwähnten Arbeitsverlustes von 15%, also unter Zugrundelegung von 240 Arbeitstagen für eine Hülfskraft im Jahre, gestaltet sich die Uebersicht der Kosten folgendermaassen:

Jahreseinkommen Mark	Mittlere Arbeitsdauer pro Tag $= \frac{1}{365}$ Jahr Stunden	Preis pro Stunde ohne Feldzulage Mark	Preis pro Stunde mit Feldzulage Mark	Qualifikation
9—1200	6,43	0,54	0,56	Hülfszeichner
15—1800	6,44	0,74	0,78	Zeichner
21—2400	6,64	0,83	0,93	Gehülfe

Eine Trennung der Arbeiten des Stadtgeometers in Bezug auf die laufenden Verwaltungsarbeiten und die Leitung der Vermessungsabtheilung lässt sich nur schätzungsweise bewirken, da die Arbeiten häufig gegenseitig ineinandergreifen. Es ist durchschnittlich je die halbe Zeit auf beide Arbeiten anzusetzen. Dem oben angewendeten Satze einer Normalarbeitszeit von 240 Tagen pro Jahr zufolge, entfallen auf die Leitung der Vermessungsabtheilung sowohl, als auf die Bearbeitung der laufenden Verwaltungssachen je 0,72 Jahresantheile = 172,5 Tage.

Für Arbeiten im Auftrage von Staatsbehörden würden dafür nach dem Landmesserreglement zu vergüten sein: $172{,}5 \times 8 \times \frac{365}{240} = 2100$ Mk.

Diese Kosten sind, wenn man die wirklichen Bezahlungssätze der Hülfsarbeiter ermitteln will, noch zuzuschlagen. Demnach wurden im Mittel für Feld- und Stubenarbeiten verausgabt, für einen

Hülfszeichner 0,87 Mark
Zeichner 1,08 „
Assistenten 1,21 „ die Arbeitsstunde.*)

*) Nach dem Gebührentarif vom 26. Februar 1894, Gesetzsammlung 1894 S. 18 kann der vereidete Landmesser selbst für Arbeiten im Auftrage von Staatsbehörden für die Arbeitsstunde nur 1 Mark liquidiren. Da nun die

Erwähnt muss jedoch werden, dass da der Stadtgeometer für die verantwortliche Leitung der Vermessungsabtheilung eine besondere Entschädigung nicht erhält, auch das Revisionsconto im vorliegenden Falle nicht belastet werden konnte.

Uebersicht der Arbeitsvertheilung nach den einzelnen Stadien.

Ueber die im Jahre 1893 ausgeführten Arbeiten giebt die nachfolgende Zusammenstellung Auskunft. Bemerkt muss dazu werden, dass die vom Stadtgeometer persönlich auszuführenden Fortschreibungsvermessungssachen unter lfd. Nr. 6 bei „Richtungs-, Flächen- und Höhenangaben“ mitenthalten sind, da die Aufnahmen gleichzeitig für grössere Complexe (für die Fluchtlinienpläne) bewirkt wurden und zum Zwecke der Fortschreibung lediglich einer Ergänzung bedurften, um sie für einzelne Parcellenfortschreibungsunterlagen verwerthen zu können. Einzelne Fortschreibungsvermessungen sind auch vom Katasteramte bewirkt, wenn die Ausführung sich billiger stellte, als durch den Stadtgeometer. Diese sind in der Zusammenstellung nicht mit aufgenommen worden.

Jahreszusammenstellung.

Formular 10.

Seite	Zusammenstellung der ausgeführten Arbeiten nach den Tagebüchern von 1893.	Arbeiten	
		345 Tage	1303,8 Tage
		des Stadtgeometers	der Assistenten und Zeichner
		%	%
2	Verwaltungssachen	43,64	6,49
	Reduziren und Copiren von Lage- und Höhenkarten	2,90	45,00
3	Polygonometrische Arbeiten	7,25	8,16
	Stückvermessung		4,69
	Ausarbeitung der Feldbücher		6,69
4	Höhenmessungen	5,49 (for Höhenmessungen, Ordinaten berechnet, Längen- und Querprofile aufgetragen)	3,38
	Ordinaten berechnet		4,03
	Längen- und Querprofile aufgetragen		2,76
5	Kartirung	10,04	5,49
	Flächeninhaltsberechnung / Registeraufstellung		1,52
6	Lagepläne revidirt	2,83	0,59 (for Lagepläne revidirt and Sockelabnahme und Kanalbau)
	Sockelabnahme und Kanalbau	15,10 (for Sockelabnahme und Kanalbau and Richtungs-, Flächen- und Höhenangaben)	
	Richtungs-, Flächen- und Höhenangaben		0,79
7	Eintragungen im Atlas		—
	„ „ Kataster		6,38
	Titelschrift		4,03
8	Projectirungsarbeiten	12,75	
	Zusammen	100%	100%

mitgetheilten Sätze für das Jahreseinkommen der Hülfsarbeiter äusserst mässige sind, so ergiebt sich die merkwürdige Thatsache, dass bereits Zeichner mehr an Jahreseinkommen beziehen, als öffentlich angestellte Landmesser. Der Satz von 1,08 Mk. pro Stunde, also 8,64 Mk. für den Tag, ergiebt jährlich $365 \times 8{,}64 = 3150$ Mark, welche Summe auch dem Durchschnittseinkommen der Katasterzeichner entspricht. D. Red.

Schlussbemerkungen.

Für die Vorarbeiten war eine Arbeitszeit von 2 Jahren in Aussicht genommen. Durch die Benutzung des Aubeldruckes hat sich dieselbe nicht nur auf die Hälfte verringert, sondern es sind auch noch eine Anzahl von Kartenexemplaren übrig, welche zum Selbstkostenpreis an Interessenten abgelassen werden. Die ersparte Zeit kommt der Ausarbeitung des Projects zu gute, für welche ein weiteres Jahr angesetzt war und dessen Herstellung für die innere Stadterweiterung bereits nebenbei erfolgen konnte. Auch die förmliche Fluchtlinienfeststellung einer ganzen Reihe von Strassenzügen konnte bereits bewirkt werden, während für eine Anzahl anderer das Festsetzungsverfahren noch schwebt.

Da die eigentlichen Projectirungsarbeiten mit der Vermessungsabtheilung nichts zu thun haben, sondern speciell durch das Stadtbauamt erfolgen und von der Stadtverordneten-Versammlung, dem Bezirksausschuss und Provinzialrath etc. genehmigt werden, bevor der Gemeindevorstand ihre förmliche Feststellung bewirkt, so können dieselben hier, insofern es sich um die Nachweise der Arbeitszeit etc. und die Kostenfrage handelt, nicht weiter besprochen werden.

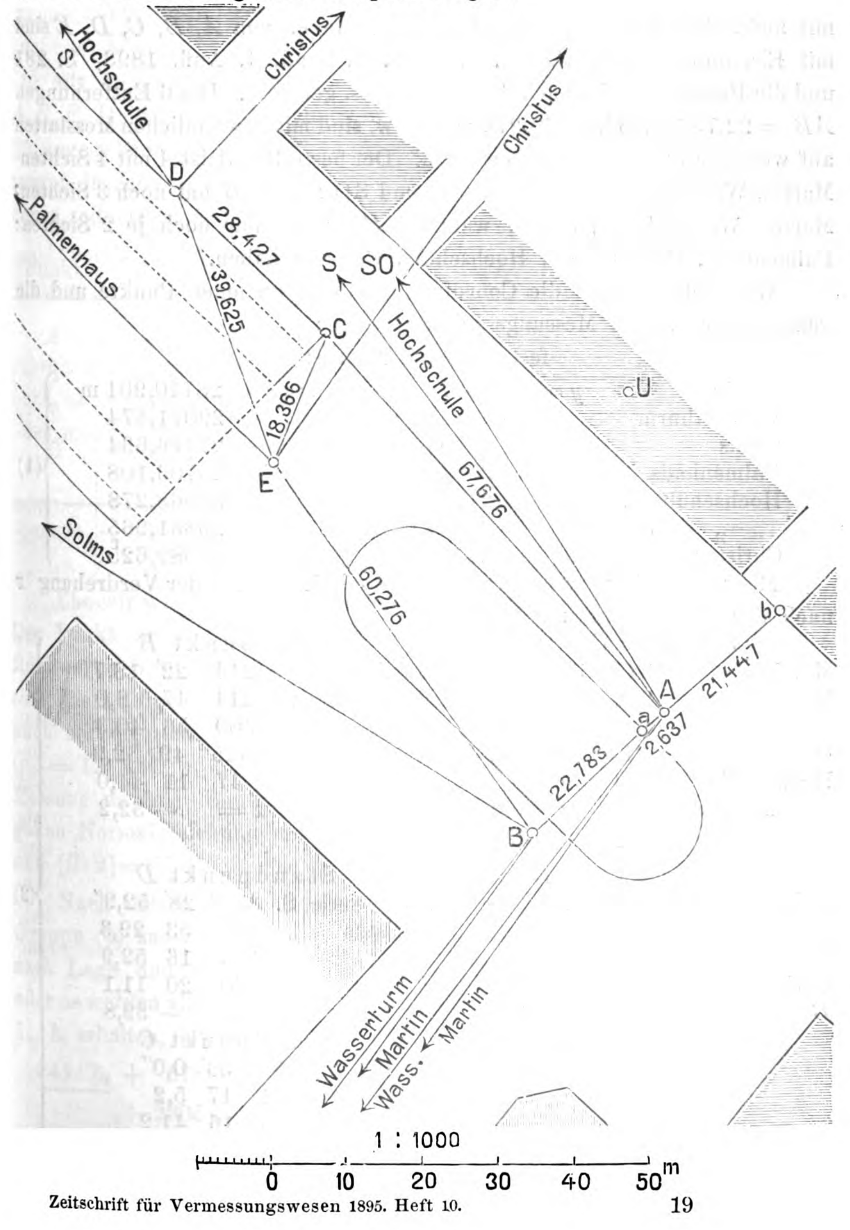
Die Seite 8 des Tagebuchs wird deshalb lediglich vom Stadtgeometer, in seiner Eigenschaft als Techniker des Stadtbauamtes zu Einträgen benutzt, nicht von dem übrigen Personal der Vermessungsabtheilung.

Erst nach erfolgter förmlicher Festsetzung des Bebauungsplanes oder einzelner Theile desselben beginnt die Thätigkeit der Vermessungsabtheilung von Neuem und zwar nach Aufnahme der etwa erfolgten Projectänderungen mit der definitiven Absteckung der neuen Strassenzüge, der Plätze und Canalnetze, überhaupt aller Arbeiten, welche der Ausführung der Projecte vorherzugehen haben.

Eine wesentliche Erleichterung bei der Herstellung der Vorarbeiten ist durch die, von der Königlichen Regierung zu Köln genehmigte, Benutzung der Katasterkarten und Bücher herbeigeführt worden, nachdem für dieselben im Grundbuchanlegungsverfahren von Mülheim die Nummerirung der öffentlichen Wege und Gewässer zur Durchführung gelangt war. Ausserdem haben die vom Publikum mit der Anfertigung von Lageplänen beauftragten Collegen durchweg diese Pläne in solcher Ausdehnung und Ausarbeitung hergestellt, dass ihre directe Verwendung bei den Uebersichtsplänen angängig erschien.

Rückwärtseinschneiden mit mehreren gegen einander excentrischen Standpunkten.

Bei Stadttriangulirungen kann es oft vorkommen, dass man von einem Platze aus zwar eine genügende Zahl von Thürmen oder anderen bereits durch Coordinaten bestimmten Hochpunkten sehen, aber sie nicht auf einen Theodolitstandpunkt zusammenbringen kann. Wie man trotzdem alles in eine Ausgleichung zusammenfassen kann, wollen wir an dem nachfolgenden Beispiele zeigen:



Der Lageplan S. 273 zeigt den Königsworther Platz in Hannover, von welchem aus 7 trigonometrische Punkte gesehen werden können, aber nie von einem Punkte aus mehr als 4, weil die Gebäude, Bäume u. s. w. die Sichten stören. Nach vielem Absuchen wurden 4 Standpunkte A, B, D, E ausgewählt, welche mit einem Hülfspunkte C als Polygon zusammen gemessen wurden und dadurch in die nöthigen Centrirungsverbindungen gebracht wurden. Zugleich wurden auch 2 Controlbolzen a und b gesetzt, welche zu der nachfolgenden Ausgleichung zwar in keiner Beziehung stehen, aber doch, um alles Technische zu erwähnen, auch mit aufgeführt werden sollen. (Die Festlegungen von A, B, C, D, E sind mit Eisenbolzen nach Handb. d. Verm. II. Band, 4. Aufl. 1893, S. 281 und die Punkte a und b nach S. 364 ebendas. gemacht.) Die 6 Entfernungen $AB = 22{,}783$ m, $BE = 60{,}276$ m u. s. w. sind mit gewöhnlichen Messlatten auf wenige Millimeter genau erhalten. Der beste Punkt ist A mit 4 Sichten Martin, Wasserthurm, Hochschule S. und SO.; auch B hat noch 3 Sichten: Martin, Wasserthurm, Solms, während E und D nur noch je 2 Sichten: Palmenhaus, Christus und Hochschule, Christus haben.

Wir wollen zuerst die Coordinaten aller gegebenen Punkte und die genähert orientirten Messungs-Abrisse geben:

festgegebene Punkte: (1)

	y	x
Martin	$y = -$ 25273,930 m	$x = -$ 28710,901 m
Wasserthurm	$-$ 25538,488	$-$ 29071,474
Solms	$-$ 24695,660	$-$ 27176,634
Palmenhaus	$-$ 25977,983	$-$ 25706,108
Hochschule S.	$-$ 24709,769	$-$ 26868,278
" SO.	$-$ 24667,066	$-$ 26851,965
Christus	$-$ 24158,271	$-$ 26989,625

Messungsabrisse, genähert orientirt mit Zufügung der Verdrehung z nach der Ausgleichung: (2)

Standpunkt A

Martin	214°	32′	50,5″
Wasserthurm	214	55	2,9
B	227	12	7,9
C	319	32	58,2
Hochschule S.	323	30	43,0
" SO.	327	42	9,2
$z =$			$-$ 29,0

Standpunkt B

Martin	214°	22′	18,7″
Wasserthurm	214	47	6,0
Solms	300	56	40,3
E	325	49	32,9
A	47	11	44,0
$z =$			$-$ 32,2

Standpunkt E

Palmenhaus	315°	41′	25,8″
D	340	20	5,3
C	21	16	49,6
Christus	35	7	49,8
B	145	49	25,8
$z =$			$-$ 9,9

Standpunkt D

Hochschule S.	324°	28′	52,9″
Christus	39	53	29,3
C	135	16	52,9
E	160	20	11,1
$z =$			$-$ 39,8

Standpunkt C

A	139°	33′	0,0″
E	201	17	5,2
D	315	16	41,2
$z =$			$-$ 14,5

Mittelst der Messungen auf A wurden Näherungs-Coordinaten von A als rückwärts eingeschnittener Punkt berechnet, und daran das ganze Fünfeck $ABEDC$ mit den auf S. 273 eingeschriebenen Entfernungen in gewöhnlicher Weise angehängt:

Näherungs-Coordinaten:

	(y)	(x)	
A	$(y) = -24345{,}004$ m	$(x) = -27361{,}323$ m	
B	$-24361{,}720$	$-27376{,}805$	
E	$-24395{,}581$	$-27326{,}940$	(3)
D	$-24408{,}920$	$-27289{,}629$	
C	$-24388{,}916$	$-27309{,}827$	

Mit diesen Näherungs-Coordinaten wurden für jeden der 4 Punkte A, B, E, D die Fehlergleichungen und Normalgleichungen zu den unter (2) angegebenen Messungen aufgestellt, wobei die Coordinatenverbesserungen in Decimetern gezählt und A, B.. die bereits durch Elimination der z reducirten Coefficienten sind.

Punkt	$[AA]$	$[BB]$	$[AB]$	$[AL]$	$[BL]$	$[LL]$	
A	164	1392	+ 472	− 8	− 22	3,3	
B	1008	888	+ 942	− 361	− 337	129,3	
E	620	592	− 606	+ 2	− 2	0,0	(4)
D	1619	33	− 230	− 470	+ 67	136,1	
Summe	+3411	+2905	+ 578	− 837	− 294	+268,7	

Ehe wir weiter gehen, wollen wir die Einzelbestandtheile betrachten: Der Punkt A für sich würde eine ganz gewöhnliche Ausgleichung als Rückwärtsschnitt geben, weil auf A die Zahl von 4 Richtungen, also eine überzählige vorhanden ist. B mit nur 3 Richtungen giebt zwar auch noch Normalgleichungen in dem gewöhnlichen Sinn mit Gewichten ($p_y = 12$ und $p_x = 10$) aber mit $[ll \cdot 2] = 0$, weil keine überzählige Messung da ist. Endlich die Punkte E und D mit nur je 2 Richtungen geben Normalgleichungen mit unbestimmter Auflösung, Gewichte = Null und $[ll \cdot 2]$ = Null.

Nach diesen Zwischenbemerkungen fassen wir alle 4 Systeme der Gruppe (4) zusammen, indem wir annehmen, das Fünfeck $ABEDC$ sei nach Lage und Verdrehung in sich selbst als fehlerfrei zu betrachten, oder es werden alle seine Punkte d i e s e l b e n Coordinatenverbesserungen δ_x, δ_y erhalten, kurz wir bilden aus (4) die Endgleichungen:

$$\underline{3411\,\delta_x} + 578\,\delta_y - 837 = 0 \qquad \underline{+2905\,\delta_y} + 578\,\delta_x - 294 = 0$$
$$\underline{+2905\,\delta_y} - 294 = 0 \qquad \underline{+3411\,\delta_x} - 837$$
$$\underline{+268{,}7} \qquad \underline{+268{,}7}$$

Dieses in üblicher Weise weiter behandelt gibt:

$$\left.\begin{array}{ll} \delta_y = +0{,}05 \text{ dm} \pm 0{,}06 \text{ dm} & \delta_x = +0{,}23 \text{ dm} \pm 0{,}06 \text{ dm} \\ \multicolumn{2}{c}{[ll \cdot 2] = 56, \text{ m} = \sqrt{\frac{56}{5}} = \pm 3{,}3'} \end{array}\right\} \quad (5)$$

Diese δ_y und δ_x werden zu allen Näherungs-Coordinaten (3) hinzugefügt und geben

Ausgeglichene Coordinaten

	y	x
A	$y = -24344{,}990$ m	$x = -27361{,}300$ m
B	$-24361{,}715$	$-27376{,}782$
E	$-24395{,}576$	$-27326{,}917$
D	$-24408{,}915$	$-27289{,}606$
C	$-24388{,}911$	$-27309{,}804$

(6)

Damit kann man nun auch noch für jeden Punkt die trigonometrische Fehlervertheilung ausrechnen, wodurch man bekommt:

Punkt	(v^2)	mit
A	21,7	$4 - 1 = 3$
B	8,3	$3 - 1 = 2$
E	21,8	$2 - 1 = 1$
D	6,1	$2 - 1 = 1$
	57,9	$11 - 4 = 7$
		und $7 - 2 = 5$

$$m = \sqrt{\frac{58}{5}} = 3{,}4''$$

Der Nenner $7-2$ entsteht aus 11 Richtungen mit 4 Orientirungs-Unbekannten z, und 2 Coordinaten-Unbekannten δ_x und δ_y. Der so erhaltene mittlere Fehler einer gemessenen Richtung $m = 3{,}4''$ stimmt genügend mit m von (5).

Die vorstehende Ausgleichung hat ihren Zweck vollständig erreicht, nämlich Zusammenfassung aller der 7 auf dem Königsworther Platze (S. 273) nicht zusammen sichtbaren Richtungen, und wir wüssten kaum ein anderes einfaches Mittel, um eine Ausgleichung des vorliegenden Falles zu Stande zu bringen und zudem haben wir 5 gute Polygonpunkte zu Anschlüssen nach allen Richtungen gewonnen.

Unbenützt geblieben sind bei unserer Behandlung die Richtungsanschlüsse zwischen den fernen Zielpunkten und den Polygonpunkten selbst, weil auch bei guter Centrirung auf so kurze Entfernungen, die Polygonrichtungen unbedingt ungenauer sind als die Netzrichtungen.

Auch kann man noch fragen, ob durch die Ausgleichung das Polygon nicht eine **Drehung** erfahren habe, welche die constante Coordinatenverschiebung unrichtig machen würde. Nähere Nachrechnung, welche wir hier nicht mehr vorführen, zeigt, dass auch die Verdrehung unschädlich geblieben ist. *J.*

Tabelle zur Prüfung der Berechnung der Polygonzüge.

Verfasst im k. k. Triangulirungs- und Calcul-Bureau des Finanzministeriums. Wien 1893.

Um Rechnungsfehler in der Berechnung der Coordinatenunterschiede der Polygonzüge aufzufinden, führt man bekanntlich die Rechnungen nach zwei verschiedenen von einander unabhängigen Methoden aus und zwar einmal logarithmisch und sodann direct mit Hilfe eines der bekannten Coordinatentafelwerke.

In diesem Sinne schreibt auch die preussische Vermessungsanweisung IX. im § 90 S. 284 unter allen Umständen eine doppelte Berechnung der Coordinatenunterschiede vor, ehe dieselben zur Bildung der Coordinaten der Polygonpunkte weiter verwendet werden dürfen. Hat man eine Coordinatentafel nicht zur Hand, so wird man zum Zwecke der Prüfung eine nochmalige Rechnung mit Logarithmen vornehmen müssen, wobei man, wie jeder Rechner nur zu gut weiss, einen und denselben Fehler übersehen oder aber bei der grössten Vorsicht selbst einen neuen Fehler begehen kann.

Die im Jahre 1893 im Verlage des k. k. lithographischen Institutes des österreichischen Grundsteuerkatasters erschienene vorangeführte Tabelle füllt nun eine in dieser Hinsicht bisher vorhandene Lücke in der geodätischen Literatur aus, indem sie auf dem beschränkten Raume von kaum 10 Seiten alle Hilfsmittel zur einfachen und raschen Controle der logarithmischen Berechnung der Coordinatenunterschiede bietet.

Die Tabelle, von welcher auf S. 279 ein Theil abgedruckt ist, nämlich der Anfang von 0^0, 1^0, 2^0, 3^0, 4^0 je bis $20'$ gehend, enthält nach der Anordnung der Logarithmen-Tafeln für die auf Minuten abgerundeten Winkel von 0^0 bis 360^0, in den mit S und tg bezeichneten Spalten die Logarithmen des Ausdruckes $1 + \sin\varphi + \cos\varphi$ bezw. der Tangenten und Cotangenten der betreffenden Winkel φ.

Bezeichnet man mit σ den Südwinkel*) oder Richtungswinkel einer Polygonseite von der Länge s und mit φ den spitzigen Winkel, welcher aus dem Südwinkel durch Subtraction von einem oder mehreren Rechten gebildet wird, so gelangt man, von der Gleichung

$$1 + \cos\varphi = 2\cos^2\frac{\varphi}{2}$$

ausgehend, zu der Formel

$$1 + \sin\varphi + \cos\varphi = 2\sqrt{2}\cos\frac{\varphi}{2}\sin\left(45^0 + \frac{\varphi}{2}\right),$$

die logarithmisch leicht berechnet werden kann.

---

*) Die Bezeichnung „Südwinkel“ ist darauf zurückzuführen, dass in Oesterreich die betreffenden Orientirungswinkel einer Dreiecks- bezw. Polygonseite von Süden über Westen gezählt werden.

Setzt man nun den Ausdruck

$$\log (1 + \sin \varphi + \cos \varphi) = S,$$

so ist

$$S + \log s = \log [s (1 + \sin \varphi + \cos \varphi)] = \log (s + \Delta y + \Delta x)$$

und

$$\text{num} (S + \log s) = s + \Delta y + \Delta x \text{ ....} (1)$$

Wird nun hinsichtlich jeder Polygonseite für das betreffende Argument φ die entsprechende Zahl S aus der Tabelle entnommen und die Summe der beiden Grössen S und $\log s$ gebildet, so soll im Falle der richtigen Berechnung der Coordinatenunterschiede Δy und Δx die oben angeführte Gleichung (1), wobei Δy und Δx absolut zu nehmen sind, erfüllt werden.

Rechnet man mit fünfstelligen Logarithmen, so wird sich bei Polygonseiten von 100 bis 200 m Länge eine Differenz von höchstens 1 cm ergeben, welche auf die Abrundung der letzten Stelle zurückzuführen ist; bei längeren Polygonseiten kann die Differenz unter Voraussetzung der richtigen Rechnung höchstens auf 2 cm steigen.

Findet man eine grössere Differenz als 1 bezw. 2 cm, so ist in dem betreffenden Theile der Rechnung ein Fehler unterlaufen, welcher nun leicht zu beheben ist.

Nur in dem Falle, als φ in der Nähe von 45^0 liegt, können selbst bei vollständiger Uebereinstimmung der Gleichung

$$\text{num} (S + \log s) = s + \Delta y + \Delta x$$

noch Rechnungsfehler vorliegen, weil dann der Ausdruck für S in Folge der numerischen Gleichheit und der entgegengesetzten Vorzeichen der Differentiale von $\sin \varphi$ und $\cos \varphi$ sehr unempfindlich wird. In einem solchen Falle wird die Rechnung überdies mittels des in der Tabelle neben der Grösse S stehenden Logarithmus von $\text{tg}\, \varphi$ bezw. $\cot \varphi$ geprüft.

Bildet man nämlich die Differenz zwischen $\log \Delta y$ und $\log \Delta x$ in der Weise, dass stets der grössere Logarithmus von dem kleineren abgezogen wird, so muss diese Differenz bei richtigem $\log \Delta y$ und $\log \Delta x$ dem $\log \text{tg}\, \varphi$ bezw. $\log \cot \varphi$ der betreffenden Polygonseite gleich sein. Es wird genügen, die gedachte Differenz mit den beiden benachbarten Werthen von $\log \text{tg}\, \varphi$ bezw. $\log \cot \varphi$ zu vergleichen und hierbei zu beachten, welchem dieser beiden Werthe sich diese Differenz mit Rücksicht auf die Grösse des Winkels σ mehr zu nähern hat. Diese Controle, die keine Mühe verursacht und so zu sagen eine Ergänzung der besprochenen Prüfungsmethode bildet, wäre für jede Polygonseite mit Vortheil anzuwenden.

Dass die vorgenannte Tabelle für $1 + \sin \varphi + \cos \varphi$ und nicht für $\sin \varphi + \cos \varphi$ allein eingerichtet ist, muss als ein Vortheil derselben hervorgehoben werden, weil hiermit nicht nur eine Controle für die richtige Berechnung der absoluten Coordinatenunterschiede Δy und Δx, sondern auch für die richtige Entnahme von $\log s$ aus den logarithmischen Tafeln geschaffen wurde.

′	0° 90 180 270		1° 91 181 271		2° 92 182 272		3° 93 183 273		4° 94 184 274		′
	S	tg	*S*	tg	*S*	tg	*S*	tg	*S*	tg	
0	0·30 103		0·30 477	8·24 192	0·30 841	8·54 308	0·31 196	8·71 940	0·31 541	8·84 464	**60**
1	109	6·46 373	483	8·24 910	847	8·54 669	202	8·72 181	546	646	59
2	116	6·76 476	489	8·25 616	853	8·55 027	207	420	552	826	58
3	122	6·94 085	496	8·26 312	859	8·55 382	213	659	558	8·85 006	57
4	128	7·06 579	502	8 26 996	865	8·55 734	219	896	563	185	56
5	0·30 135	7·16 270	0·30 508	8·27 669	0·30 871	8·56 083	0·31 225	8·73 132	0·31 569	8·85 363	55
6	141	7·24 188	514	8·28 332	877	8·56 429	231	366	575	540	54
7	147	7·30 882	520	8·28 986	883	8·56 773	237	600	580	717	53
8	153	7·36 682	526	8·29 629	889	8·57 114	242	832	586	893	52
9	160	7·41 797	532	8·30 263	895	8·57 452	248	8 74 063	592	8·86 069	51
10	0·30 166	7·46 373	0·30 538	8·30 888	0·30 901	8·57 788	0·31 254	8·74 292	0·31 597	8·86 243	**50**
11	172	7·50 512	545	8·31 505	907	8·58 121	260	521	603	417	49
12	179	7·54 291	551	8·32 112	913	8·58 451	266	748	609	591	48
13	185	7·57 767	557	8·32 711	919	8·58 779	271	974	614	763	47
14	191	7 60 986	563	8·33 302	925	8·59 105	277	8·75 199	620	935	46
15	0·30 197	7·63 982	0·30 569	8·33 886	0·30 931	8·59 428	0·31 283	8·75 423	0·31 626	8·87 106	45
16	204	7·66 785	575	8·34 461	937	8·59 749	289	645	631	277	44
17	210	7·69 418	581	8·35 029	943	8·60 068	295	867	637	447	43
18	216	7·71 900	587	8·35 590	949	8·60 384	300	8·76 087	642	616	42
19	223	7·74 248	593	8·36 143	955	8·60 698	306	306	648	785	41
20	0·30 229	7·76 476	0·30 600	8·36 689	0·30 961	8·61 009	0·31 312	8·76 525	0·31 654	8·87 953	**40**

Mit Rücksicht auf das Interesse, welches man mit Recht den Theodolitaufnahmen heutzutage entgegenbringt, dürfte diese in jeder Hinsicht schätzenswerthe Tabelle, welche bei der Direction des k. k. lithographischen Institutes des Grundsteuerkatasters Wien I/1, Ballhausplatz 3 um den geringen Betrag von 60 Kr. ö. W. bezw. Mk. 1.00 einschliesslich der portofreien Zusendung erhältlich ist, in den weitesten Fachkreisen rasche Verbreitung und günstige Aufnahme finden.

Beispiel:

Wählen wir hierzu die auf Seite 266 der Anweisung IX. mitgetheilte Coordinatenberechnung des Zuges 26.

Für $\sigma = 131^0 07' 11''$ und $s = 86{,}30$ m wurde logarithmisch berechnet:

$$\log \sin \sigma = 9.8770$$
$$\log s = 1.9360, \ \log \Delta y = 1.8130, \ \Delta y = + 65{,}01 \text{ m.}$$
$$\log \cos \sigma = 9.8180_n, \log \Delta x = 1.7540_n, \Delta x = - 56{,}76 \text{ m.}$$

Für $\sigma = 131^0 07' 11''$ bezw. für $\varphi = 41^0 07' 11''$ findet man in der erwähnten Tabelle $\log (1 + \sin \varphi + \cos \varphi) = S = 0.38219$,

demnach ist $S + \log s = 0.3822 + 1.9360 = 2.3182$

und die zu dieser Logarithmensumme entsprechende Zahl 208,07 stimmt auch mit der Summe

$$s + \Delta y + \Delta x = 86{,}30 + 65{,}01 + 56{,}76$$

(Δy und Δx absolut genommen) genau überein.

Weiter folgt, dass

$$\log \Delta x - \log \Delta y = 9.9410$$

zwischen den Werthen der log tg $131^0 07'$ bezw. log tg $131^0 08'$ und zwar näher an log tg $131^0 07'$ liegt, wie es auch in Voraussetzung der richtigen Berechnung der Coordinatenunterschiede der Fall sein muss.

Wien im März 1894. *J. Lička.*

Bücherschau.

Vorschriften, betreffend die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster im Königreich Württemberg. Amtsblatt des Steuer-Collegiums von 1895, Nr. 1 und 2.

(Die amtliche Anzeige hierzu, aus dem Württembergischem Staatsanzeiger ist bereits im vorigem Hefte d. J. S. 244 abgedruckt worden.)

Nachdem die württembergische technische Anweisung vom 30. December 1871 seither durch eine Reihe von Erlassen abgeändert und ergänzt worden ist, wurden mit Wirkung vom 1. Januar 1895, also nach 23 Jahren, diese neuen Vorschriften unter Aufhebung aller früheren ausgegeben.

Der Vermarkung der Markungs- und Eigenthumsgrenzen ist S. 107—113 gewidmet. Nach § 17 S. 112 sind nun auch die zuerst in Baden von Hofmann eingeführten „Steinlinien“ angeordnet, welche früher in Württemberg nicht waren. Dem ganzen Steinsatzwesen, das in Händen der „Felduntergänger“ liegt, wird viel Wichtigkeit beigelegt. Ob die „Untergänger“ in dieser Sache nicht mit der Zeit den Geometern

weichen werden müssen, ist ausserhalb der Beurtheilung des Referenten, wir möchten aber hierbei einen Artikel citiren aus Zeitschr. f. Verm. 1894, S. 545 u. ff. aus preussischer Feder „über die Vermarkung als Grundbedingung der dauernden Brauchbarkeit grösserer Vermessungswerke“, welcher auf S. 546 über zwangsweise Vermarkung sagt: „Hierzu hat sich noch kein deutscher Staat entschlossen“ und S. 551: „In Waldeck sind sämmtliche Grenzen versteint“. Nach Kenntniss des Referenten giebt es zwangsweise Vermarkung schon längst in Baden, und wie die neuen Vorschriften für Württemberg zeigen, auch in diesem Lande.

Württemberg hat auf 19 504 Q.-Kilom. oder rund 354 Q.-Meilen 29 244 trigonometrische Signalpunkte I.—III. Ordnung, nämlich 2890 Hochpunkte (namentlich Kirchthürme) und 26 354 Bodenpunkte. Das Coordinatensystem, nach Soldner, hat den Nullpunkt in der Tübinger Sternwarte, und die $+ x$-Achse im Azimut $15{,}58''$ oder $48{,}1^{cc}$ von Norden nach Westen. (Diese Verdrehung gegen den Meridian rührt von einer noch aus dem vorigen Jahrhundert stammenden Sextantenmessung für das erste Azimut her.) Die Ordinaten, rechtwinklig zu dieser x-Achse, wachsen im Osten bis zu 103 000 m, der grösste Theil des Landes liegt aber zwischen den Ordinaten $y = - 60000$ m im Westen und $y = + 60000$ m im Osten.

Die Richtungswinkel werden von Norden über Osten nach Süden und Westen von 0^0 bis 360^0 bezw. 0^g bis 400^g gezählt. Die Reductionen zwischen ebener und sphärischer Entfernung s_0 und s, sowie zwischen ebenem und sphärischem Richtungswinkel φ_0 und φ sind:

$$s - s_0 = - \frac{s_0}{6 R^2}(y^2 + yy' + y'^2) \cos^2\varphi$$

$$\varphi - \varphi_0 = \frac{\rho}{6 R^2}\left([x' - x]\,[y' + y]\right) + \frac{(x' - x)(y' - y)}{s_0^2}(y^2 + yy' + y'^2)$$

Im äussersten Osten mit $y = + 103000$ m wächst $s - s_0$ auf $- 0{,}129$ m für 1000 m und $\varphi - \varphi_0$ bis auf $\pm 42{,}2'' = \pm 13{,}7^{cc}$ für 1000 m.

Bei den früheren Signalsteinen war der eigentliche trigonometrische Punkt meist 5 cm von der einen Seitenfläche, so dass die Achse einer unmittelbar vor den Stein gestellten Signalstange von 10 cm Dicke den Signalpunkt bezeichnete. Neuerdings gilt ein oben auf den Stein eingehauenes Kreuz als trigonometrischer Punkt, und die Steine werden mit untergelegter Controlplatte mit den Seitenflächen nach den Himmelsrichtungen orientirt, gesetzt.

Die trigonometrische Punktbestimmung geschieht in der Regel mittelst Punkteinschaltung durch Vor- oder Rückwärtseinschneiden oder Vereinigung beider. Die Winkel können in alter Theilung oder in neuer Theilung angegeben werden (S. 133). Für die Ausgleichung ist der Fall zweier nebeneinander liegender Dreiecke nach alter württemb. Regel „übereinstimmende Dreiecke“ besonders behandelt, dann sind fehlerzeigende Figuren und Methode der kleinsten Quadrate angegeben (S. 136).

Als Fehlergrenze für Längenmessungen mit Latten gilt im Mittel (S. 157):

$$d = 0{,}015 \sqrt{s} + 0{,}0006\, s.$$

Dieses gibt nach Beilage XIX, unter vergleichender Zusetzung der entsprechenden Zahlen aus der Preussischen Anweisung IX:

	Württemberg	Preussen
10 m	0,05 m	0,08 m
50	0,14	0,18
100	0,21	0,26
200	0,33	0,39
300	0,44	0,50
400	0,54	0,60
500	0,64	0,70
1000	1,07	1,16

Dazu sind, wie auch in Preussen 3 Klassen von Geländearten unterschieden, wodurch aber nach u. A. solche ohnehin unsichere Bestimmungen nur unnöthig verwickelt gemacht werden, denn wenn man nur e i n e solche Tabelle für mittlere Verhältnisse gibt und etwa festsetzt, dass für sehr günstige Verhältnisse die Hälfte und für ungünstige Verhältnisse das Doppelte gelten soll (oder andere Procente), so ist dem Wunsche nach Unterscheidung in viel einfacherer Weise genügt, als wenn für 3 Geländearten 3 verschiedene Tabellen gegeben werden.

Wir wollen auch die Flächenfehlergrenzen für 2 unabhängige Bestimmungen, in mittleren Verhältnissen, vergleichen. Württemberg hat:

$$d = 0{,}5 \sqrt{F} + 0{,}00075\, F,$$

wo F und d in Quadratmetern zu nehmen sind.

F	Württemberg	Preussen
100 qm = 1 a	5 qm	8 qm
200 = 2	7	11
400 = 4	10	16
600 = 6	13	19
800 = 8	15	22
1000 = 10	17	25
2000 = 20 a	24	35 qm
5000 = 50	39	55
10000 = 100 = 1 ha	58	79
20000 = 200 = 2	86	113
50000 = 500 = 5	149	187
100000 = 1000 = 10	223	283
20 ha	3,74 a	4,5 a
40	6,16	7,5
60	8,37	10,4
80	10,47	13,3
100	12,50	16,1

Für Polygonzüge wird bestimmt (S. 159) grösster Winkelwiderspruch $= 1{,}5' \sqrt{n} = 2{,}8^c \sqrt{n}$ für n Brechungswinkel, einschliesslich Anschluss- und Abschluss-Winkel. Der lineare Schlussfehler $\sqrt{fx^2 + fy^2}$ soll ausser der für die Summe der Polygonseiten an sich gültigen Differenz noch $0{,}1 \sqrt{n-1}$ Meter betragen dürfen, also für mittlere Verhältnisse (S. 160)

$$d = 0{,}015 \sqrt{[s]} + 0{,}0006\,[s] + 0{,}1 \sqrt{n-1}.$$

Zu den trigonometrischen und polygonometrischen Formularen möchten zuerst einige Formkleinigkeiten bemerkt werden. Es ist meist nach neuer Theilung gerechnet, ohne dass für neue und alte Theilung verschiedene Zeichen angewendet sind; es hat dieses darin seinen Grund, dass dieselben Formularien zur Anwendung mit alter oder neuer Theilung bestimmt sind; dass man aber in der Uebergangszeit überhaupt ohne unterscheidende Zeichen für alte und neue Theilung auskommen wird, glauben wir kaum. In Baden war das anders, indem sofort bei Beginn der heutigen Katastervermessung, d. h. um 1852 die neue Theilung ausschliesslich eingeführt worden ist. In diesem Referate schreiben wir $^{0}\ '\ ''$ für alte Theilung und $^{g}\ ^{c}\ ^{cc}$ für neue Theilung.

Unter Richtungswinkel wird wie bei der Preussischen Landesaufnahme der Winkel verstanden, den eine Gerade AB mit der $+X$-Achse bildet, positiv gegen $+Y$ hin gezählt. Als Zeichen dafür ist genommen $n \cdot AB$, Kürze halber auch φ oder ν (S. XII 5). Das $n \cdot AB$ und ν könnte scheinen, eine Anlehnung an die „Neigung" des preussischen Katasters zu sein, ist das aber nicht, sondern bedeutet Nordwinkel. Trigonometrische Rechnungen mit Coordinaten und Richtungswinkeln sind in Württemberg seit der Landesvermessung stets gepflegt worden, und in dem Lehrbuch der praktischen Geometer von Pross, Stuttgart 1838, S. 243 finden wir: „Die Richtungswinkel wollen wir von Ost aus über Nord zählen" mit dem Zeichen $_{0}AB$. Diesen von Osten gezählten Richtungswinkeln entsprechen heute noch in Bayern die „Directionswinkel" von Westen nach Norden; in Württemberg wurde die Zählung von Osten nach Norden schon vor Jahrzehnten ersetzt durch die Zählung von Norden nach Osten, sodass x mit dem Cosinus, y mit dem Sinus geht, aber die entsprechende Bezeichnung nAB oder $n \cdot AB$ ist geblieben, und sie hat jedenfalls den Vorzug vor der preussischen Katasterbezeichnung, dass sie auf einer Linie steht in Vergleichung mit dem typographisch unbequemen ν_a^b, welches unter Umständen zu einer fünfstöckigen Ausbauung führen muss,

$$\text{etwa } \nu_{M_2}^{N''}$$

Der rechte Winkel wird in der württembergischen Anweisung mit R bezeichnet gleich für alte und neue Theilung, also z. B. in einem ebenen Dreieck hat man $\alpha + \beta + \gamma = 2R$. Dieses ist wieder mit dem preussischen Kataster zu vergleichen, wo $\alpha + \beta + \gamma = \pi$ geschrieben wird, während sonst in der Mathematik $\pi = 3{,}1416..$, also $2\pi = 6{,}2832..$ ist. —

Am meisten interessirt uns das neue Formular 7 für Punkteinschneiden nach der M. d. kl. Q. Seite XVII. Es ist nur ein Formular für Vorwärts- und Rückwärts-Einschneiden; fällt der eine Theil aus, so gilt schlechthin der andere Theil allein.

Die Richtungs-Coefficienten a und b werden im Anschluss an die 6stellige Rechnung der Richtungswinkel $n \cdot AB$ selbst in Form. 3 mit 5stelligen Logarithmen nebenher berechnet, nach den Formeln:

$$b = -\rho \frac{\cos n \cdot AB}{AB} \qquad a = +\rho \frac{\sin n \cdot AB}{AB}$$

In der Ausgleichung selbst werden aber 0,1 b und 0,1 a eingeführt indem die Verbesserungen dy und dx in Decimetern gezählt werden. Es erfolgt die Elimination der Orientirungsunbekannten in bekannter Weise durch Mittelbildung, und die übrige Elimination mit dem Rechenschieber.

Diese württembergischen Vorschriften sind die ersten und einzigen in Deutschland, welche dem Rechenschieber zu diesen kleinen Eliminations- und Vertheilungs-Rechnungen die richtige Stelle anweisen.

Wie schon erwähnt, sind die Coefficienten a und b der Fehlergleichungen so bemessen, dass dx und dy in Decimetern und die Absolutglieder l in neuen Secunden, 1^{cc}, gelten. Da aber die neue Secunde nur etwa $1/3$ einer alten Secunde ist, $1^{cc} = 0{,}324''$ oder $1'' = 3{,}09^{cc}$, so werden die Coefficienten a, b und die Absolutglieder l für neue Theilung etwa 3mal grösser als für alte Theilung, und die $(a\,a)$ $(a\,b) \cdots (l\,l)$ sogar 9mal grösser als für alte Theilung, weshalb auch bei 1^{cc} als letzter Rechenstelle die $[l\,l \cdot 1]$, $[l\,l \cdot 2]$ u. s. w. in den letzten Stellen sehr schwankend werden. Auf diese Verhältnisse wird auf Seite XVII, 6 aufmerksam gemacht und es hängt die getroffene Wahl der Einheiten jedenfalls damit zusammen, dass das Formular für alte und neue Theilung gelten soll. Wenn wir bei dieser Kleinigkeit, welche dem praktischen Trigonometer aber nicht gleichgiltig ist, noch etwas verweilen, so mag auch nochmals an unsere kurze Bemerkung in Z. f. Verm. 1894 S. 182 erinnert werden. Für alte Theilung sind die Einheiten der württemb. Formulare, nämlich 1^{dm} für dx und dy und $1''$ für die Winkelverbesserungen von Triangulirungen III. Ordnung wohl die besten, dagegen für neue Theilung halten wir 1^{dm} und 1^{cc} für zu ungleich, und möchten hier lieber 1^{dm} und 10^{cc} als Einheiten nehmen, um den sich so leicht einstellenden unnöthigen Ziffernballast von vornherein abzuweisen, denn auch das Ausfüllen mit Nullen links vom Komma, welches, wie es scheint, in Z. f. V. 1894 S. 240 gemeint ist, wirkt bei weitem nicht so erleichternd wie das consequente Weglassen von Stellen, die keinen sachlichen Werth haben. Erfreulich finden wir, dass die bekannten nun schon seit 80 Jahren in allen namhaften Schriften über M. d. kl. Q. eingebürgerten von Gauss selbst herrührenden

Zeichen $[bb\cdot 1]$, $[bl\cdot 1]$, $[ll\cdot 2]$ u. s. w. in der württembergischen Anweisung festgehalten sind. Ob die Gewichte $p = \frac{n}{n+1}$ nöthig oder nützlich sind, möchten wir bezweifeln. Bei der trigonometrischen Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme waren etwa seit 1876 solche Gewichte nur in sofern eingeführt, als nach den Schreiber'schen Regeln eine Richtung, welche an einen (oder mehrere) alte feste Strahlen angeschlossen ist, kurz das Gewicht $^1/_2$ erhält, im Vergleich mit einer freien Richtung, und das macht keine Schwierigkeiten, da es nur gruppenweise behandelt werden muss, und doch ist sogar diese schwache Unterscheidung mit $p = 1$ oder $p = 0{,}5$, welcher viele Gründe zur Seite stehen, praktisch problematisch, wie viel mehr zweifelhaft also jene $n : n+1$.

Auch die kleine Frage haben wir noch, ob die Summenglieder mit s in den Normalgleichungen nöthig sind. Referent wendet sie kaum an. Doch sind das alles Meinungen, welche einer amtlichen Anweisung gegenüber nur nebenbei erwähnt sein sollen.

Ueber Polygonzüge haben wir zuerst von Seite 132 die Bemerkung hinsichtlich der Festlegung im Felde, dass trigonometrische und polygonometrische Punkte auf gut vermarkte Grenzpunkte zu legen sind, und wo dieses nicht möglich ist, solche Punkte zu wählen sind, auf welchen die Steine zur Versicherung gegen Beschädigung möglichst gesichert sind, wie z. B. auf Grenzen.

Bekanntlich hat die preussische Anweisung IX 1894, S. 19—20 die entgegengesetzte Bestimmung, dass die Benutzung von Grenzsteinen oder ähnlichen Marken als Polygonpunkte zu vermeiden ist und dass die Polygonpunkte unterirdisch durch Drainröhren zu vermarken sind. Es hat aber ein Oberlandmesser in der Zeitschr. f. Verm. 1894, S. 554 dazu geschrieben: Bei der vorgeschriebenen Anwendung von Drainröhren kann man oft stundenlang ganz in der Nähe der Röhre graben und findet sie doch nicht! Angesichts solcher Erfahrungen, muss das württembergische (und badische) Verfahren, die Polygonpunkte oberirdisch und meist auf guten Grenzsteinen zu bezeichnen, bevorzugt werden.

Wir betrachten noch das polygonometrische Formular und Anleitung dazu Seite XVIII bis XVIII, 8. Die Anordnung unterscheidet sich nur dadurch von der gewöhnlichen, dass die Richtungswinkel φ und die Polygonbrechungswinkel β nebst Correction in derselben Spalte stehen, was die aufeinander folgenden Additionen mit $\pm\, 180^0$ (oder $\pm\, 200^g$) erleichtert. Die Fehlervertheilung in den Coordinaten soll proportional den Seitenlängen s stattfinden, was einfach mit dem Rechenschieber abgeschoben wird (S. XVIII, 6).

Wir möchten uns auch hier einen Seitenblick auf die preussische Anweisung IX gestatten, um das dort für den Fall $\varphi > 0{,}0003$ vorge-

schriebene complicirte Ausgleichungsverfahren zu erwähnen. Nach Nr. 94 der Anweisung IX, zweite Ausgabe S. 299, soll in diesem Falle eine Linearverstreckung e und eine Verdrehung ε berechnet, und damit die einzelnen $s \sin \alpha$ und $s \cos \alpha$ reducirt werden. Dieses Verfahren ist aber erstens theoretisch garnicht einwandfrei und zweitens den praktischen Feldmessern, welche froh sind, wenn die $s \sin \alpha$ und $s \cos \alpha$ selbst sicher durchgerechnet sind, eine unnöthige grosse Last.

Die in solchen theoretischen Anhängseln liegende Gefahr hat die württembergische Anweisung vermieden, indem sie, sobald das Einhalten der Fehlergrenze erkannt ist, einfach die Vertheilung nach Seitenlängen s mit dem Rechenschieber angeordnet hat.

Die Württembergische Landesvermessung hat, wie schon oben an dem Citat des Buches von Pross 1838 gezeigt wurde, seit langen Jahrzehnten die trigonometrischen Rechnungen gepflegt und hochgehalten, allerdings nach der Mitte des Jahrhunderts mehr in den Schulen als in der Praxis, auch hat das polygonometrische Verfahren, trotz des Vorgangs 1852 in dem badischen Nachbarstaat, in Württemberg lange Zeit gebraucht, um zur allgemeinen Katasteranwendung durchzudringen; die neue Anweisung zeigt aber, dass der geodätische Geist Bohnenbergers im Schwabenlande noch lebendig ist. *J.*

Gesetze und Verordnungen.

Entscheidung des Oberverwaltungsgerichtes.

Die mit der Setzung eines Merkpfahles vor der Stauanlage einer Mühle beauftragten Commissarien hatten die Stauberechtigung des Müllers unter gegenseitiger Abwägung der Interessen der Bodencultur und der Mühle festgesetzt. Einer der interessirten Grundbesitzer behauptete nun, die zulässige Wasserstandshöhe sei nach Maassgabe des im Termin thatsächlich vorhandenen Wasserstandes, der Müller dagegen in Uebereinstimmung mit der in deutscher Sprache verfassten Widerschrift, dieselbe sei in Höhe der vorhandenen Schütze bestimmt worden. Der Rechtsstreit drehte sich darum, ob die Rechtsgültigkeit der schriftlichen Vereinbarung in Rücksicht darauf zu beanstanden sei, dass dem klagenden Besitzer, einem Polen, angeblich die Kenntniss der deutschen Sprache abgehe. Die bis zur Revisionsinstanz durchgeführte Klage desselben, die Seitens der Commissarien bewirkte Festsetzung des Wasserstandes ausser Kraft zu setzen, wurde als begründet anerkannt.

Es war durch den Vorderrichter festgestellt, dass der Kläger wohl der deutschen Sprache mächtig sei, aber nicht deutsch schreiben, oder mit deutschen Schriftzeichen Geschriebenes lesen könne. Er sei also im Stande gewesen, die Verhandlungen zu verstehen und das ihm vorgelesene, von ihm schriftlich vollzogene Ergebniss derselben sei daher

allein wesentlich. Die Innehaltung der gerichtlichen oder notariellen Form, insbesondere die Zuziehung eines Protokollführers und Dollmetschers, sei doch nur bei völliger Unkenntniss der Sprache, in der der Vertrag niedergeschrieben werden solle, vorgeschrieben.

Nach dem Urtheile des Oberverwaltungsgerichtes vom 11. März d. J. entspricht es allerdings dem § 135 Titel 5 des Allgemeinen Landrechtes, wenn man für die Rechtsgültigkeit einer Vereinbarung, welche auf die Begründung einer Grundgerechtigkeit abzielt, die Beobachtung der schriftlichen Form als bindend erachtet. Dagegen schreibe der im § 179 Titel 5 a. a. O. angezogene § 172 desselben Titels vor, dass der des Lesens und Schreibens Unkundige in Fällen, wo es eines schriftlichen Vertrages bedarf, einen solchen ebenso abschliessen müsse, wie derjenige, welcher der Vertragssprache überhaupt unkundig sei. Der Sinn der beiden Vorschriften gehe also dahin, dass nicht die Fähigkeit desjenigen genüge, der die für die Beurkundung seiner Erklärung gewählte Sprache verstehe, in irgend einer Sprache lesen und schreiben zu können, sondern dass zu dem Verständniss der Sprache noch die Fähigkeit hinzutreten müsse, das Geschriebene insoweit lesen zu können, als dies zur Prüfung, ob das Geschriebene der mündlichen Abrede entspreche, erforderlich sei. *Drolshagen.*

Personalnachrichten.

Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht: Dem Wirklichen Geheimen Ober-Finanzrath Gauss, vortragenden Rath im Finanzministerium, den Stern zum Rothen Adler-Orden 2. Klasse mit Eichenlaub; dem Geheimen Finanzrath Steffani, vortragenden Rath im Finanzministerium den Rothen Adler-Orden 3. Klasse mit der Schleife; dem Kataster-Controleur a. D. Rechnungsrath Kuntze zu Meseritz und dem Kataster-Controleur Steuer-Inspector Beeck zu Kiel den Rothen Adler-Orden 4. Klasse; sowie den Kataster-Inspectoren Hansen zu Trier und Henning zu Schleswig den Charakter als Steuerrath zu verleihen.

Zu Steuer-Inspectoren sind ernannt: die Kataster-Controleure Baar in Karthaus, Beck in Eupen, Beyer in Saarburg, Bohlmann in Ortelsburg, Brosien in Hoyerswerda, Buhle in Neisse, Deiters in Siegen, Feige in Glatz, Forder in Eschweiler, Friedrich in Meseritz, Giese in Erfurt, Gleiniger in Magdeburg, Heimer in Büren, Kappe in Heiligenstadt, Kessler in Burgdorf, Knoblauch in Ratzeburg, Krack in Wittlich, Kronisch in Schwetz, Krug in Marienwerder, Lewald in Johannisburg, Loebel in Greifswald, Lülfing in Aurich, Carl Schmidt in Berlin, Schmitz in Berlin,

Schneider in Frankfurt a. M., Schulz in Kempen, Umbach in Sorau und Zacke in Flensburg.

Der Ingenieur Clemens Vogt ist zum Königlichen Assistenten im Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen bei der Bauabtheilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ernannt worden.

Berichtigung.

In der Anzeige über „Hessische Topographie" (Heft 8, Seite 217 der Zeitschrift für Vermessungswesen 1895) ist ein Druckfehler unterlaufen, indem das eine der darin angezeigten neu erschienenen Blätter als Wichelstadt, anstatt als Michelstadt aufgeführt worden ist.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Grossherzoglich Mecklenburgische Landes-Vermessung. V. Theil. Die conforme Kegelprojection und ihre Anwendung auf das trigonometrische Netz I. Ordnung. Herausgegeben im Auftrage der Grossherzoglichen Ministerien des Innern und der Finanzen, Abtheilung für Domainen und Forsten, von Dr. W. Jordan, Professor an der technischen Hochschule in Hannover, Karl Mauck, Kammeringenieur in Schwerin, R. Vogeler, Kammeringenieur in Schwerin. Mit einer lithographischen Netzkarte. Schwerin 1895. Zu beziehen durch die Stiller'sche Hofbuchhandlung (J. Ritter).

Aus dem Archiv der deutschen Seewarte. XVII. Jahrgang. 1894. Herausgegeben von der Direction der Seewarte Hamburg 1894. Gedruckt bei Hammerich und Lesser in Altona. (Nautische Astronomie.)

Die Gotthardbahn, ihre Entstehung und Verwaltung, ihr Bau und Betrieb in kurzgefasster Darstellung bearbeitet von Rich. Bechtle, früherem Oberingenieur der Gotthardbahn. Beilage: Längenprofil mit Darstellung der Bahnentwickelungen und Uebersichtsplan. Verlag von Konrad Wittwer. Stuttgart 1895. 80 Pf.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,

Professor in Hannover Steuer-Rath in München.

1895. Heft 11. Band XXIV.

1. Juni.

Contact-Streckenmesser;

von Landmesser Loewe.

Das Problem der Distanzmessung hat bis heute eine den Anforderungen des Polygonometers genügende Lösung noch nicht gefunden. Der im Folgenden beschriebene Streckenmesser dürfte den Ansprüchen desselben wenigstens hinsichtlich der Genauigkeit seiner Messungsresultate gerecht werden, während er freilich hinsichtlich der Zeitdauer einer Längenmessung mit keinem der in der Praxis des Landmessers gebräuchlich gewordenen Distanzmesser concurriren kann. Immerhin übertrifft er in letzterer Hinsicht die Messlatte etwa um das Vierfache, ganz abgesehen davon, dass das Ausfluchten der Linien vor der eigentlichen Messung fortfällt und dass die Geschwindigkeit der Lattenmessung bei ungünstigem Terrain bedeutend abnimmt, während die quantitative Leistung eines Distanzmessers in jedem Terrain dieselbe bleibt.

Zu ausführlichen Versuchen mit dem neuen Instrument fehlt es mir in gegenwärtiger Winterjahreszeit leider noch an Gelegenheit. Die bis jetzt vorgenommenen wenigen Proben berechtigen mich indessen zu der Hoffnung, dass sich mit demselben die Genauigkeit der Messlatte erzielen lassen wird, so lange man es mit Strecken von nur 100—150 m Länge zu thun hat. Bei polygonometrischen Arbeiten wird man nicht leicht in die Lage kommen, diese Grenzen überschreiten zu müssen, weil man von jedem Stationspunkte aus nur die ungefähre Hälfte der beiden anstossenden Strecken zu messen braucht. — Ausführlichere Versuchsreihen werde ich später bekannt geben.

Das Grundprincip der Distanzmesser mit Latte ist, abgesehen von kleineren Nebenumständen und Modificationen, bekanntlich folgendes: Ein mit der Entfernung l als Radius geschriebener Bogen eines bestimmten unveränderlichen Winkels, — den ich „distanzmessenden Winkel“ nennen will, weil die Bezeichnung „parallactischer Winkel“ für das neue Instrument nicht mehr zutrifft —, ist dem Radius l proportional, steht also zu diesem, d. i. zur Distanz in bestimmtem Ver-

hältniss (gewöhnlich 1:100 oder 1:200). Die Länge dieses Bogens wird durch einen Abschnitt der Distanzlatte gemessen und damit die Distanz, das bekannte Vielfache des Bogens, erhalten. Da nun das Verhältniss der Latte zur Distanz naturgemäss immer nur ein sehr kleines sein kann, so ist man gezwungen, auch den distanzmessenden Winkel sehr klein zu nehmen, um so kleiner, je grössere Entfernungen das Instrument zu messen bestimmt ist. Ein kleiner Fehler des abgelesenen Lattenabschnitts muss daher schon einen erheblichen Fehler der Distanz verursachen. Das neue Instrument macht nun die messbare Entfernung von der Länge der Latte unabhängig und ermöglicht es, den distanzmessenden Winkel beliebig gross zu nehmen, da der Bogen des letzteren gewissermaassen durch wiederholtes fortschreitendes Anlegen der Latte gemessen wird, ähnlich, wie dies bei Messung einer Strecke mittelst Messlatten geschieht. Ich bestimme den distanzmessenden Winkel derart, dass sein Bogen $= \frac{3}{20}$ des Radius ist. Die Länge des Bogens wird also mit $\frac{20}{3}$ zu multipliciren sein, um die Distanz zu erhalten. Da ich nun aber für die Messung des Bogens nicht das Meter als Maasseinheit nehme, sondern die 3m-Latte, so fällt die Division mit 3 fort und bleibt nur die Multiplication mit der Constanten 20 übrig. Ich habe diese Constante gewählt, weil nach den bestehenden Vorschriften die Messung der Polygonstrecken **zweimal** auszuführen ist. Man wird in jeder der beiden Messungen die Multiplication mit 20 unterlassen, die directen Messungsresultate einfach addiren und das Komma eine Stelle rechts setzen, denn das arithmetische Mittel $\frac{20 l_1 + 20 l_2}{2}$ ist $= 10\ (l_1 + l_2)$.

Nach dem Gesagten hat also das Instrument die Aufgabe, zu ermitteln, wie oft die Latte in dem mit der Distanz l als Radius geschriebenen Bogen des distanzmessenden Winkels, oder was dasselbe ist, wie oft der Gesichtswinkel der Latte in dem distanzmessenden Winkel enthalten ist. Der ermittelte Coefficient q ist mit einer von letzterem Winkel abhängigen Constanten $c\ (= 20)$ zu multipliciren, um die Distanz zu erhalten.

Zum leichteren Verständniss des Folgenden mag es sich empfehlen, das angedeutete Princip noch in etwas anderer Form darzustellen:

1) Der Gesichtswinkel, unter welchem die Distanzlatte dem Beobachter erscheint, ist — abgesehen von ganz kurzen Strecken, worüber weiter unten die Rede sein wird — der Entfernung l der Latte umgekehrt proportional.

2) Der Quotient q, welcher angiebt, wie oft dieser Gesichtswinkel in einem gegebenen (distanzmessenden) Winkel enthalten ist, ist dem

ersteren Winkel — (Gesichtswinkel der Latte, Divisor) — umgekehrt proportional. Also ist

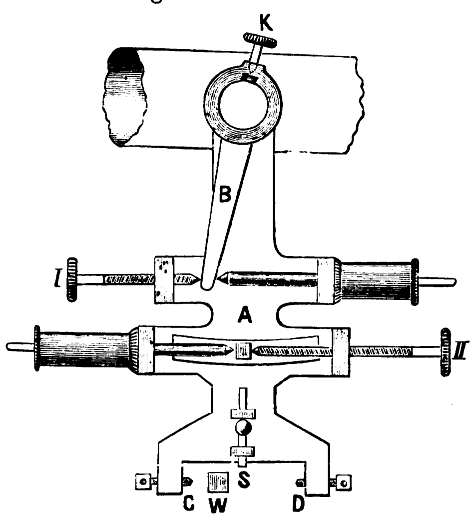
3) dieser Quotient q der Entfernung l direct proportional. Bezeichnet daher c einen von der Grösse des distanzmessenden Winkels abhängigen Coefficienten, so ist

$$l = c\,q. \qquad (1)$$

Der distanzmessende Winkel ist nun so zu bestimmen, dass c einen runden, für die Multiplication bequemen Werth erhält. Soll $c = 20$ werden, und setzt man l der Einfachheit halber $= 100$, so wird

$$20\,q = 100$$
$$q = 5 \qquad (2)$$

d. h. der Gesichtswinkel der 100 m entfernten Latte muss 5 mal in dem distanzmessenden Winkel enthalten sein, dieser also das 5 fache des ersteren betragen.



Einrichtung des Instruments. Dasselbe tritt an die Stelle der bei Theodoliten gebräuchlichen Vorrichtung für die verticale Feinbewegung des Fernrohrs, deren Function es mit zu übernehmen hat. Die nebeneinander liegenden Arme A und B sind mittelst um die Fernrohrachse drehbarer Ringe mit dieser verbunden. Der kürzere Arm B kann mittelst der Klemmschraube K an diese Achse angeklemmt werden. Durch die vom Arm A getragene Feinschraube I und den ihr entgegenwirkenden Federbolzen sind beide Arme in der aus der Figur ersichtlichen Weise mit einander verbunden. Die Bewegung des Armes A wird durch eine zweite Feinschraube II bewerkstelligt, welche auf einen, am Fernrohrträger befestigten, durch einen Ausschnitt des Armes A hindurchragenden Zapfen wirkt. Unten besitzt dieser Arm einen gabelförmigen Ausschnitt CD mit den justirbaren Anschlagschrauben C und D. Durch diese und durch den festen Würfel W aus gehärtetem Stahl, mit polirten Contactflächen, wird der Bewegung des Armes eine fest bestimmte Grenze gezogen, so dass seine Winkelbewegung vom Contact C bis zum Contact D gleich dem 5fachen Gesichtswinkel der 100 m entfernten Latte wird, wie es Gleichung 2 verlangt. Man erkennt, dass der Arm B, und wenn die Klemmschraube K angezogen ist, auch das Fernrohr der Bewegung des Arms A folgen müssen. Der durch die Feinschraube I hervor-

gebrachten Bewegung des Arms B folgt dagegen nur das Fernrohr, nicht auch der zwischen Feinschraube II und dem gegenwirkenden Federbolzen gehaltene Arm A.

Der verticale Stift S lässt sich mittelst eines Knopfes niederschieben, wodurch ein dritter Contact geschaffen wird, welcher den distanzmessenden Winkel (von Contact C bis Contact S), so begrenzt, dass derselbe gleich dem Gesichtswinkel der 100 m entfernten Latte wird. Hierzu gehört die Constante $c = 100$. Zweck dieser Einrichtung weiter unten.

Gebrauch. Nachdem mittelst Feinschraube II der Contact C hergestellt ist, erfolgen abwechselnd folgende Einstellungen des Fernrohrs: 1) Roheinstellung auf den oberen Endpunkt (Nullpunkt) der Lattenscala, Anziehen der Klemmschraube K (für die ganze Dauer der folgenden Messung) und Feineinstellung auf den Nullpunkt mittelst Feinschraube I. Durch die Arbeit dieser Schraube wird der Contact C nicht aufgehoben. 2) Einstellung auf den unteren Lattenendpunkt mittelst Feinschraube II, wobei Arm A um den Gesichtswinkel der Latte fortbewegt wird. 3) Rückführung auf den Scalennullpunkt mittelst Schraube I, wobei Arm A unbewegt bleibt. 4) Einstellung auf den unteren Endpunkt der Scala mittelst Schraube II, wobei Arm A abermals um den Gesichtswinkel der Latte fortgeschoben wird. In dieser Weise wird fortgefahren, bis die Anschlagschraube D den Würfel berührt, also das Fernrohr zum Stillstand kommt. Die Zahl der bis dahin ausgeführten Repetitionen ist nichts Anderes, als der Quotient q in Gl. 1. Die Repetitionen sind zu zählen, der Bruchtheil der letzten Repetition an der in 100 Theile getheilten Latte (Scalenintervall = 3cm) durch Schätzung auf Tausendtheile abzulesen und sodann mit der Constanten $c = 20$ zu multipliciren. Hätte man z. B. nach acht vollen Repetitionen an der Latte die Ablesung 457 (will sagen 0,457) gemacht, so würde man die Entfernung $= 20 \times 8{,}457 = 169{,}14$ m erhalten.

Als Schutz gegen ein Verzählen der Repetitionen dient der Schiebestift s, zu welchem die Constante $c = 100$ gehört. Derselbe wird bei Beginn der Messung niedergeschoben und wird nach wenigen Repetitionen (1 Repetition pr. 100 m Streckenlänge) das Fernrohr zum Stillstand bringen. Nach Ablesung der Latte und Multiplication der Repetitionszahl mit 100 wird der Stift hochgeschoben und die Messung fortgesetzt, bis der Schlusscontact D erreicht ist, worauf nach erneueter Ablesung der Latte die Decimalstellen der ersten mit Coefficient $c = 100$ ausgeführten Messung verbessert werden.

Benutzt man Contact s als Anfangscontact, D als Schlusscontact, so hat man den Coefficienten $c = 25 = \frac{100}{4}$ anzuwenden. Zwei Messungen derselben Strecke, eine mit Anfangscontact C, die andere mit Anfangscontact s ausgeführt, controliren durch ihre Uebereinstimmung den justirten Zustand des Instruments.

Für kurze Strecken ist die der Formel 1) zu Grunde liegende Voraussetzung, dass der Gesichtswinkel der Latte der Entfernung l umgekehrt proportional sei, nicht mehr genügend streng, vielmehr ist statt des Gesichtswinkels dessen trigonometrische Tangente zu setzen (strenger die Tangente des halben Gesichtswinkels). Um den entsprechenden Fehler durch Rechnung zu finden, kann man einfach die mechanische Arbeit des Instruments rechnerisch nachmachen. Um z. B. den Fehler, welcher in einer Strecke von 40 m entsteht, zu berechnen, dividire man den Gesichtswinkel der 40 m entfernten Latte in den 5fachen Gesichtswinkel der 100 m entfernten Latte und multiplicire mit 20. Man erhält $l = 40{,}02$, also den Fehler $= 0{,}02$ m. Hiernach findet man die Verbesserungen für die Streckenlängen:

$$l = 10 \quad 20 \quad 30 \quad 40 \quad 50 \quad 60\,\text{m}$$
$$v = 8 \quad 3 \quad 3 \quad 2 \quad 2 \quad 1\,\text{cm}. \quad v \text{ negativ.}$$

Das hier beschriebene Instrument lässt sich wohl an jedem Theodolit anbringen.

Kann man sich mit der horizontalen Anwendung der Latte befreunden, so lässt sich die Vorrichtung bei Repetitionstheodoliten sehr einfach gestalten. Ein solcher Theodolit besitzt zwei in horizontalem Sinne wirkende Feinschrauben, die des Limbus und die der Alhidade. Es ist also nur nöthig, die Wirkungsgrenze einer dieser beiden Schrauben durch zwei Anschlagschrauben, entsprechend den Schrauben C und D der Figur einzuengen. Ein derartiges Instrument giebt, wie leicht verständlich, stets die Horizontalentfernung. Die Messung der Elevation und die Reduction auf den Horizont fällt also hier fort.

Eine ausführlichere Beschreibung des Streckenmessers und seiner praktischen Anwendung befindet sich im Druck und wird jedem Instrument beigegeben werden, zugleich mit den zur Reduction geneigter Strecken erforderlichen Tafeln. Hier konnte es nur darauf ankommen, das Wesen des Instruments in seinen Grundzügen darzulegen.

Nachtrag.

Seit Einreichung obiger Abhandlung an die Redaction dieser Zeitschrift sind einige Wochen verflossen. Inzwischen habe ich die nachstehende Versuchsreihe ausgeführt, wozu ich Folgendes bemerke:

Die Latte wurde durch Anlegen eines Fluchtstabs an ihre Rückseite gestrebt. Da das Fadenkreuz des Fernrohrs bei grösseren Entfernungen schon einen merklichen Abschnitt der Latte verdeckt, so dass auf einen einfachen Theilstrich nicht mehr scharf eingestellt werden kann, so ist Null- und Endpunkt der Scala durch zwei in verticalem Sinne nebeneinander liegende, sich berührende schwarze Kreisflächen bezeichnet, derart dass die horizontale gemeinschaftliche Tangente mit dem Null- bezw. Endpunkte der Scala zusammenfällt. Die Einstellung hat also so zu erfolgen, dass der horizontale Faden des Fadenkreuzes beide Kreise

tangirt. Hierbei verräth sich schon ein sehr kleiner Einstellungsfehler sofort durch die unsymmetrische Theilung der zwischen beiden Kreisen liegenden keilförmigen Flächen.

Das Fernrohr des zu diesem Versuche benutzten Instruments hat 24 fache Vergrösserung.

Die Zeitdauer der ganzen Messung, bei welcher die in Stationen von 50, 100, 200 und 300 m getheilte Versuchsstrecke 8 mal durchlaufen wurde, betrug 2 St. 25 Min., d. i. ca. 24 Min. pr. Kilom.

	Mittelst Stahlband abgesteckte Probestrecken:													
	50 m				100 m			200 m			300 m			
	Messung m		δ cm	δ^2	Messung m	δ cm	δ^2	Messung m	δ cm	δ^2	Messung m		δ cm	δ^2
	50	00	0,5	0,25	99,97	3	9	200,04	0	0	300	22	20	400
	50	02	1,5	2,25	99,95	5	25	199,96	8	64	300	08	6	36
	50	02	1,5	2,25	100,04	4	16	199,94	10	100	299	86	16	256
	50	00	0,5	0,25	99,99	1	1	200,16	12	144	299	92	10	100
	50	02	1,5	2,25	100,05	5	25	200,14	10	100	300	18	16	256
	49	98	2,5	6,25	99,97	3	9	199,96	8	64	299	84	18	324
	50	00	0,5	0,25	100,00	0	0	200,08	4	16	299	96	6	36
	50	00	0,5	0,25	100,03	3	3	200,04	0	0	300	16	14	196
Mittel	50	005	$[\delta^2]$	14,00	100,00		94	200,04		488	300	02		1604
			$\frac{[\delta^2]}{n-1}$	2,00			13			69				258
	Mittl. Fehler M = 1,4				M = 3,6			M = 8,4			M = 16			

Für Strecken von nur 100 — 150 m Länge würde man hiernach das Instrument hinsichtlich seiner Genauigkeit etwa zwischen Stahlband und Messlatte zu stellen haben. Kommen ausnahmsweise längere Strecken vor, z. B. wenn über eine Wasserfläche hinweg zu messen ist, wo sich also die Polygonstrecke in dem oben angedeuteten Sinne nicht in zwei Theile zerlegen lässt, so muss man sich durch öftere Wiederholung der Messung helfen. Bei Längen von 150—200 m wird eine zweimalige, bei Längen von 300 m schon eine 4 malige Messung für die einfache Lattenmessung zu setzen sein.

Grossherzogthum Baden.

Auszug aus dem Bericht der Grossh. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues über den Fortgang des Vermessungswesens in den Jahren 1889, 1890, 1891, 1892 und 1893.

I. Katastervermessung.

Im Fortgang des Katastervermessungsgeschäfts trat während der Berichtsperiode eine Verlangsamung in Folge Mangels an Geometern ein. Im Jahr 1888 war die Zahl der badischen Geometer, welche für die Katastervermessung verfügbar waren, bereits auf 55

(gegenüber 74 im Jahr 1884) herabgesunken, so dass mit Genehmigung des Gr. Staatsministeriums der Beizug von 6 fremden Geometern stattfinden musste; zu Ende der Berichtsperiode verminderte sich in Folge Abgangs durch Tod oder Dienstunfähigkeit, sowie durch die Besetzung von Bezirksgeometerstellen die Zahl der badischen Katastergeometer auf 37 und es war nur durch weiteren Zuzug fremder Geometer, davon zu Ende des Jahres 1893 im Ganzen 13 bei der Katastervermessung selbständig beschäftigt waren, möglich, einen weiteren Rückschlag im Fortgang des Vermessungsgeschäftes zu vermeiden. Ein Zugang junger Geometer stellte sich allerdings gegen Ende der Berichtsperiode in etwas grösserem Umfang ein, indem auf Grund bestandener Prüfung recipirt wurden 1889 — 0, 1890 — 1, 1891 — 2, 1892 — 6 und 1893 — 7, im Ganzen 16 Geometer.

Allein dieselben kamen für den Fortgang des Vermessungsgeschäfts nur zum kleineren Theil in Betracht, weil eine selbständige Verwendung bei der Katastervermessung erst nach einer bei einem Katastergeometer in der Stellung als Gehilfe zugebrachten Probezeit stattfindet.

Um die ungünstige Einwirkung des Geometermangels auf den Fortgang der Katastervermessung thunlichst abzuschwächen, wurde den Geometern die Verwendung technischer Gehilfen in grösserem Umfange gestattet; die Zahl derselben stieg in der Periode 1889/93 von 37 auf 65.

In den einzelnen Jahren waren bei der Katastervermessung einschliesslich der fremden Geometer beschäftigt:

Jahr	Geometer		technischen Gehilfen
1889 :	69 Geometer	mit	51 technischen Gehilfen.
1890 :	65 „	„	53 „ „
1891 :	61 „	„	65 „ „
1892 :	56 „	„	63 „ „
1893 :	50 „	„	65 „ „

Die weitere Ausdehnung des Katastervermessungsgeschäftes erstreckte sich auf die noch unvermessenen Reste der Amtsbezirke Freiburg, Schönau und Neustadt, sowie auf den Amtsbezirk Waldkirch, welche Bezirke nunmehr ganz in den Kreis des Vermessungsgeschäfts hereingenommen sind, so dass nur noch der einzige Amtsbezirk Triberg von der Vermessung unberührt ist. Im Ganzen wurde in der Berichtsperiode die Katastervermessung in 103 weiteren Gemarkungen angeordnet und die Feststellung der Grenzen bewerkstelligt.

Die der Gemarkungsvermessung vorangehende Ausbildung des Dreiecksnetzes (Triangulirung) fand in 100 Gemarkungen mit einer Fläche von annähernd 83 850 ha statt. Die sich hieraus ergebende Jahresleistung beträgt 20 Gemarkungen mit 16770 ha. In den Jahren 1889 und 1890 waren 3 Trigonometer thätig, vom Jahr 1891 ab erschien mit Rücksicht auf den langsameren Gang des Vermessungsgeschäftes die Verminderung derselben auf 2 statthaft.

Das vollständig ausgebildete Dreiecksnetz erstreckte sich zu Ende der Berichtsperiode über 2085 Gemarkungen oder über 97,4% der 2140 Gemarkungen des Landes. Es ist dabei zu bemerken, dass die im letzten Jahresbericht zu 2168 angegebene Gesammtzahl der Gemarkungen sich als dem heutigen Stand nicht entsprechend herausgestellt hat, ebenso auch die im 48. Heft der Beiträge zur Statistik auf Seite XIII angegebene Zahl von 2166. Von den letzteren sind in Abzug zu bringen: die im Grossherzogthum gelegenen Theile elsässischer Gemarkungen nämlich 19, ferner die nicht oder nicht mehr selbständigen Gemarken 7, diese in Abzug gebracht bleiben 2140. Es darf vorausgesetzt werden, dass das Triangulirungsgeschäft in 3—4 Jahren beendigt sein wird.

Der Abschluss von Vermessungsverträgen mit Katastergeometern erfolgte: 1889 für 44, 1890 — 42, 1891 — 32, 1892 — 27, 1893 — 34, daher zusammen für 179, oder jährlich durchschnittlich für 35,8 Gemarkungen.

Von den während der Berichtsperiode im Vollzug begriffenen Vermessungen gelangten zur Prüfung:

1889 — 28, 1890 — 32, 1891 — 36, 1892 — 41, 1893 — 31, zusammen 168, oder jährlich durchschnittlich 33,6 Vermessungswerke.

Zur Schlussverhandlung kamen 1889 — 40, 1890 — 24, 1891 — 43, 1892 — 33, 1893 — 37, zusammen 177, oder jährlich durchschnittlich 35,4 Gemarkungsvermessungen.

Der vollständige Abschluss des Vermessungsgeschäftes durch Abrechnung mit dem Geometer und durch Feststellung der von den Grundbesitzern zu den Vermessungskosten zu leistenden Beiträge (Hebelisten) erfolgte 1889 für 41, 1890 — 28, 1891 — 36, 1892 — 39, 1893 — 34, zusammen 178, oder durchschnittlich jährlich 35,6 Gemarkungen.

Unter den 52 Amtsbezirken des Landes sind nunmehr 33, in welchen die Katastervermessung vollständig beendigt und 18, in welchen dieselbe in Angriff genommen ist.

Die Abgabe der fertiggestellten Vermessungswerke an die Gemeinden hat stattgefunden:

1889 für 54, 1890 — 53, 1891 — 51, 1892 — 18, 1893 — 41, zusammen für 217 Gemarkungen.

Im Ganzen sind nunmehr die Vermessungswerke von 1712 Gemarkungen (oder 80% der Gesammtzahl der Gemarkungen) im Besitz der Gemeinden.

Der Gesammtfortschritt des Katastervermessungsgeschäftes ergiebt sich aus nachstehender Tabelle.

Die Vertheilung des Kostenaufwandes für Vermessung und Kartirung zwischen der Staatskasse und den Grundbesitzern auf Grund von Art. 5, Ziffer 2, des Gesetzes vom 26. März 1852 über die

Ende des Jahres	Von 2140 Gemarkungen waren							
	vergeben		geprüft		Schlussverhandlung abgehalten		Hebeliste aufaufgestellt	
	Gemarkungen	%	Gemarkungen	%	Gemarkungen	%	Gemarkungen	%
1888	1779	83,1	1658	77,5	1628	76,1	1612	75,3
1889	1823	85,2	1686	78,8	1668	77,9	1653	77,2
1890	1865	87,2	1718	80,3	1692	79,1	1681	78.6
1891	1897	88,6	1754	82,0	1735	81,1	1717	80,2
1892	1924	89,9	1795	83,9	1768	82,6	1756	82,1
1893	1958	91,5	1826	85,3	1805	84,3	1790	83,6

stückweise Vermessung der Liegenschaften ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung, in welcher die in den betr. Jahren zum Abschluss gekommenen Vermessungsgeschäfte nach Flächengrösse (a) und Kostenaufwand (b) und ausserdem die nach der Hebeliste zu leistenden Beiträge der Güterbesitzer (c) aufgeführt sind:

Es gelangten Vermessungsgeschäfte zum Abschluss						
bei welchen betrug		im Jahrgang				
		1889	1890	1891	1892	1893
a	die Grösse der vermessenen Fläche	ha 22422	ha 25312	ha 15072	ha 18569	ha 15616
b	der Kostenaufwand für Vermess. u. Kartirung	Mk. 269175	Mk. 270801	Mk. 188030	Mk. 212186	Mk. 201761
c	die Beiträge der Güterbesitzer	73038	66860	48031	70822	41001

Es haben demnach die Güterbesitzer an den der Staatskasse entstandenen Vermessungskosten Ersatz geleistet: bei den Vermessungswerken, welche zum Abschluss kamen im Jahr 1889 — 27,1%, 1890 — 24,7%, 1891 — 25,5%, 1892 — 33,4%, 1893 — 20,3%.

Dabei ist jedoch oben unter b bloss der für die unmittelbare Vermessung der Gemarkungen durch die Katastergeometer entstandene Aufwand berücksichtigt, nicht aber der der Staatskasse verbleibende Aufwand für die Ausbildung des Dreiecksnetzes, sowie für die Leitung und Prüfung der Vermessungsarbeiten durch die Centralbehörde und deren Hilfsbureau.

II. Fortführung der Vermessungswerke, Aufstellung und Fortführung der Lagerbücher.

Zur Zeit sind für alle Amtsgerichtsbezirke des Landes mit Ausnahme von Schönau, Neustadt, Triberg, Waldkirch und Wertheim, woselbst die Katastervermessung noch nicht weit genug fortgeschritten ist, Bezirksgeometer ernannt. Die Zahl der Fortführungsbezirke beträgt nunmehr 35,

von denselben umfassen 3 je 3, 14 je 2 und 18 einen Amtsgerichtsbezirk.

Die dienstliche Stellung der Bezirksgeometer hat mit Erlassung des Beamtengesetzes wiederum eine Verbesserung erfahren, zur Zeit gehören 8 Bezirksgeometer der I. Gehaltsklasse (Abtheilung F 4 des Gehaltstarifs) und die übrigen der II. Gehaltsklasse (Abth. G 3 des Gehaltstarifs) an.

Ferner wurden vom 1. Januar 1892 ab die Bureauaversen der Bezirksgeometer von 250 Mk. durchschnittlich erhöht auf 380 beziehungsweise 450 Mk. (je nach der Zahl der benöthigten Räumlichkeiten) für die I. Ortsklasse, auf 320 bezw. 380 Mk. für die II. Ortsklasse und auf 280 bezw. 320 Mk. für die III. Ortsklasse.

Das Hilfspersonal der Bezirksgeometer setzte sich in der verflossenen Berichtsperiode wie folgt zusammen:

	1888	1889	1890	1891	1892	1893
Technische Gehilfen	38	38	39	40	44	41
Ständige Schreibgehilfen	19	18	21	20	17	16
Unständige "	3	5	2	3	3	6
Summa:	60	61	62	63	64	63

Um einen Stamm geschulter Gehilfen zu erhalten, schien es geboten, auch ihre dienstliche Stellung zu regeln und ihre Bezüge zu verbessern. Ersteres geschah durch Verordnung vom 24. März 1888, mit Nachtrag vom 5. Mai 1891. Eine Besserstellung der Gehilfen wurde erzielt durch Erhöhung ihrer ordentlichen Tagesgebühren, sowie der Zuschläge für auswärtiges Uebernachten und auswärtige Zehrung, ferner durch die Verleihung der Beamteneigenschaft an eine Anzahl älterer bewährter Gehilfen, wozu die Erlassung des Beamtengesetzes Gelegenheit bot.

Zur Förderung der Lagerbuchsaufstellung wurden seit 1888 auch einige Justizactuare bei den Bezirksgeometern beschäftigt. Denselben wurde insbesondere die Vornahme der grundbuchmässigen Erhebungen über die Rechtsbeschaffenheit der Grundstücke und die Feststellung der Grunddienstbarkeiten mit Vortheil übertragen und dadurch erreicht, dass die Bezirksgeometer sich vorzugsweise mit den technischen Arbeiten befassen konnten. Seit 1891 fanden endlich einige jüngere Geometer als technische Gehilfen der Bezirksgeometer Verwendung. Dieselben sind insbesondere dazu bestimmt, bei Erledigung von Bezirksgeometerstellen oder bei längerer Erkrankung der Beamten die Stellvertretung der Letzteren zu übernehmen.

Durch diese Maassnahmen ist es gelungen, die Aufstellung der Lagerbücher derart zu fördern, dass sie nunmehr mit der Katastervermessung gleichen Schritt hält. Die Arbeitsleistungen in den Jahren 1888 — 1893 war folgende. Es wurden 1889 — 71, 1890 — 91, 1891 — 84, 1892 — 80, 1893 — 63, im Ganzen 389 Lagerbücher aufgestellt. Die

Gesammtzahl der aufgestellten Lagerbücher betrug am 31. December 1893 — 1543.

Die Katastervermessung und Lagerbuchaufstellung ist beendet in 28 Amtsgerichtsbezirken, nahezu beendet in 12, im Ganzen in 19 Amtsgerichtsbezirken.

Die Dienstanweisung für die Bezirksgeometer wurde ergänzt durch Vorschriften über die Behandlung der fliessenden Gewässer, ferner der geschlossenen Hofgüter und des Bergwerkseigenthums in den Lagerbüchern.

Eine wesentliche Umgestaltung erlitten die Vorschriften über die Vornahme der Grenzbesichtigungen. Es hatte sich im Laufe der Zeit ergeben, dass die Bestimmung, nach welcher die Besichtigung sämmtlicher Gemarkungs-, Gewann- und Eigenthumsgrenzmarken unter Mitwirkung der Bezirksgeometer vorgeschrieben war, wegen des zum Vollzug erforderlichen Zeitaufwands als undurchführbar und wegen des damit verbundenen Kostenaufwands als eine sehr empfindliche Last für die Gemeinden erwiesen. Es wurde daher angeordnet, dass die regelmässigen Grenzbesichtigungen der Bezirksgeometer sich künftighin nur noch auf diejenigen Punkte zu erstrecken haben, welche das Netz der Vermessung bilden, daher auf die Gemarkungs-, Gewann-, Strassen- und Wegegrenzen, dass dagegen die Fürsorge für die Erhaltung der Eigenthumsgrenzen in erster Linie den Grundbesitzern zu überlassen sei. Nur für den Fall, dass innerhalb einer Gemarkung oder eines Gemarkungstheils eine allgemeine Vernachlässigung des Steinsatzes beobachtet werden sollte, wurde die Vornahme einer alle Grenzmarken umfassenden Grenzbesichtigung vorbehalten. Es ist zu erwarten, dass durch diese Einschränkung der Grenzbesichtigung die Kosten derselben, welche beispielsweise im Jahre 1892 in 46 Amtsbezirken den Gemeinden einen Gesammtaufwand von nahezu 60 000 Mk. verursachten, worin die Gebühren der Steinsetzer noch nicht inbegriffen sind, sich in der Folge wesentlich ermässigen werden. Der Aufwand, welcher der Staatskasse durch die Fortführung der Vermessungswerke, sowie die Aufstellung und Fortführung der Lagerbücher erwächst, ist aus der folgenden Uebersicht zu ersehen:

Jahr	Ausgabe Mk.	Einnahme Mk.	Der Staatskasse verbleiben Mk.	Procente des Gesammtaufwandes
1889	234 641,34	146 540,36	88 100,98	37,5
1890	234 736,15	140 365,97	94 370,18	40,3
1891	235 928,96	134 111,10	101 817,86	43,2
1892	246 939,09	132 239,94	114 696,15	46,4
1893	263 973,36	139 122,59	124 850,77	47,3

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich, dass der Aufwand des Staats in Folge der Besserstellung der Bezirksgeometer und Gehilfen

fortwährend gestiegen ist, während die nach der Verordnung vom 23. März 1886 von den Gemeinden und Güterbesitzern zu leistenden Ersatzbeträge sich nahezu gleich bleiben.

III. Herstellung der neuen topographischen Karte des Landes.

Nachdem im Jahr 1887 das letzte Blatt des topographischen Atlasses des Grossherzogthums Baden, in 1:25000, zur Publication gelangt war, wurde mit Bearbeitung der älteren und wichtigeren Blätter auf den neuesten Stand bezw. Erweiterung der Grenzblätter ins Ausland behufs Herausgabe neuer Auflagen begonnen und sind diese Arbeiten derart gefördert worden, dass:

im	Jahr	1889	14	Bl.	für	II.	Aufl.	in	Stich	u.	17	Bl.	in	II.	Aufl.
„	„	„	1	„	„	III.	„	„	„						
„	„	1890	7	„	„	II.	„	„	„	„	6	„	„	II.	„
„	„	„	1	„	„	III.	„	„	„						
„	„	1891	13	„	„	II.	„	„	„	„	11	„	„	II.	„
„	„	„	1	„	„	III.	„	„	„	„	3	„	„	III.	„
„	„	1892	10	„	„	II.	„	„	„	„	7	„	„	II.	„
„	„	1893	8	„	„	II.	„	„	„	„	11	„	„	II.	„

zur Publication gelangen konnten.

Von der wohlfeileren Ausgabe kamen ausserdem 1889 2 Blätter zur Veröffentlichung. Von der Herstellung weiterer wohlfeiler Ausgaben wurde — nachdem der Verkaufspreis der normalen Ausgabe von 4 Mk. auf 2 Mk. herabgesetzt worden — Umgang genommen.

Der Aufwand für die topographische Karte betrug und zwar:

	1889	1890	1891	1892	1893
	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
1. Bezüge des Personals, Tagegelder und Reisekosten sowie Bureauaufwand	23318	von 1890 ab erscheinen diese Kosten unter dem Aufwand der Centralverwaltung.			
2. Stich und Druck der Karte					
a) Normalausgabe	11839	12116	6278	4293	11213
b) Wohlfeile Ausgabe	4795	789	81	219	99
3. Sonstige Kosten	1147	610	199	623	222
Zusammen	41099	13515	6558	5135	11524

Die Einnahmen betrugen

	für normale Ausgabe	für wohlfeile Ausgab.	im Ganzen
1889	8794 Mk.	890 Mk.	9684 Mk.
1890	6774	715	7489
1891	5397	423	5820
1892	5197	379	5576
1893	5373	354	5727

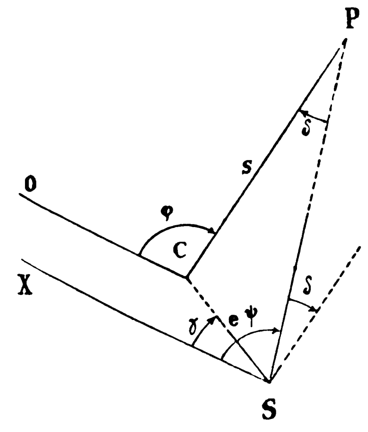
Für Zwecke der geologischen Landesaufnahme waren 1892 — 1 Topograph und 1893 — 2 Topographen ausschliesslich mit Höhenmessungen im Flachlande beschäftigt und es wurden in die Blätter

Nr. 30, 31, 32, 40, 115 und 116 der topographischen Karte Horizontalcurven in 1 und 2 m Abstand eingetragen.

Die Curenthaltung der topographischen Karte geschieht seit 1890 in der Weise, dass die Wasser- und Strassenbau-, Rheinbau- und Cultur-Inspectionen, die Bezirksgeometer sowie die Bezirksforsteien jeweils zum Schlusse des Jahres über die vorgekommenen topographischen Veränderungen Verzeichnisse nach einer gegebenen Instruction nebst dem bezüglichen Planmaterial an die Oberdirection behufs Eintrags in die Correcturenblätter einsenden. Die bekannt werdenden topographischen Veränderungen werden ausserdem in ein besonders hierzu vorhandenes Exemplar des topographischen Atlasses eingetragen und hiernach der Königlichen Landesaufnahme in Berlin zum Zwecke der Curenthaltung der Karte des Deutschen Reiches in 1 : 100000 übermittelt.

Karlsruhe, den 1. Mai 1895. *Dr. M. Doll.*

Rechenprobe für das Centriren excentrisch beobachteter Richtungen.



In nebenstehender Figur möge C das Centrum einer Station, den eigentlichen Dreieckspunkt, bedeuten und im Abstande e davon der Punkt S den Standort des Instruments bei Ausführung der Richtungsbeobachtungen für eine Reihe von Zielen P_i.

Bei Ueberführung der beobachteten Richtungen ψ_i auf das Centrum der Station pflegt man die anzubringenden Verbesserungen δ_i auf folgendem einfachen Wege für jede Sicht zu berechnen:

entweder streng aus:

$$\sin \delta_i = \frac{e}{s_i} \cdot \sin (\psi_i - \gamma) \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (1)$$

oder näherungsweise gemäss:

$$\delta_i = 206265 \cdot \frac{e}{s_i} \cdot \sin (\psi_i - \gamma) \text{ Secunden} \quad \ldots \ldots \ldots (1^*)$$

Die Durchführung dieser an sich geringfügigen, aber sehr häufig wiederkehrenden und für die nachfolgenden Operationen so wichtigen Rechnung lässt stets den Mangel einer rasch und auf einfache Weise anstellbaren Probe für die Richtigkeit der erhaltenen Ergebnisse empfinden. Soweit ermittelt werden konnte, werden Rechenproben zur Anwendung

Centriren excentrisch beobachteter Richtungen. Seite 197.

Station: **Potsdam, Garnisonkirche,** Thurm, Knopf auf der Krone.

III. Ordnung.

Beobachtungspunkt II. Zielreihe 1.

a. Gegebene Stücke:

Excentricität $e = 5{,}789$ m $\frac{e}{2} = 2{,}8945$ m Entnommen von Seite: 192.

von Seite:	Ziel: P_i	ψ_i und γ	$(\psi_i - \gamma)$	$\frac{1}{2}(\psi_i - \gamma)$	von Seite:	s_i log bezw. in Metern	$s_i:2$ log bezw. in Metern
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
151	Fourage-Magazin.	240 54 16,3	77 20 31,0	38 40 15,5	40	1473 m	736,5m
"	Friedens-Kirche.	303 54 02,1	140 20 16,8	70 10 08,4	40	935	467,5
"	Ruinenberg.	320 28 07,7	156 54 22,4	78 27 11,2	182	1922	961,0
"	Pfingstberg.	00 00 00,0	196 26 14,7	98 13 07,4	38	2624	1312,0
"	Sacrow.	34 24 20,2	230 50 34,9	115 25 17,4	182	4342	2171,0
"	Babelsberg.	62 06 42,8	258 32 57,5	129 16 28,8	39	2386	1193,0
"	Heilig-Geist-Kirche.	74 00 02,2	270 26 16,9	135 13 08,4	40	1117	558,5
187	Centr. der Station.	163 33 45,3					
	Probe:	1035 47 31,3	1330 51 14,2	665 25 37,1		14799	7399,5
	+	1440 +	1144 56 17,1				

b. Berechnung der Richtungsverbesserung δ_i:

Formel:	Fourage-Magazin.	Friedens-kirche.	Ruinen-berg.	Pfingst-berg.	Sacrow.	Babels-berg.	Heilig-Geist-Kirche.
e	0,76260	0,76260	0,76260	0,76260	0,76260	0,76260	0,76260
$1:\delta_i$	6,83180	7,02919	6,71625	6,58104	6,36231	6,62233	6,95195
$\sin(\psi_i - \gamma)$	9,98932	9,80500	9,59355	9,45174n	9,88954n	9,99127 n	9,99999 n
$\sin \delta_i$	7,58372	7,59679	7,07240	6,79538n	7,01445n	7,37620 n	7,71454 n
	1	8	0	8	4	0	4
$e:2$	0,46157	0,46157	0,46157	0,46157	0,46157	0,46157	0,46157
$2:s_i$	7,13283	7,33022	7,01728	6,88207	6,66334	6,92336	7,25298
2	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103
$\sin \frac{1}{2}(\psi_i - \gamma)$	9,79577	9,97345	9,99112	9,99552	9,95577	9,88881	9,84782
$\cos \frac{1}{2}(\psi_i - \gamma)$	9,89251	9,53051	9,30140	9,15519n	9,63273n	9,80143 n	9,85114 n
$2. \cos \delta_i$	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103	0,30103	0,30102
$\sin 2\delta_i$	7,88474	7,89781	7,37343	7,09641n	7,31547 n	7,67723 n	8,01556 n
$2\delta_i$ (° ′ ″)	+ 26 21,8	+ 27 10,2	+ 8 07,4	− 4 17,5	− 7 06,5	− 16 21,0	− 35 38,0

c. Berechnung der centrirten Richtung φ_i:

Ziel P_i:	δ_i +	δ_i −	Verschiebung: v.	$(\delta_i + v)$.	$\varphi_i = \psi_i + \delta_i + v$.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Fourage-Magazin.	+ 13 10,9			+ 15 19,7	241 09 36,0
Friedenskirche.	+ 13 35,1			+ 15 43,9	304 09 46,0
Ruinenberg.	+ 4 03,7			+ 6 12,5	320 34 20,2
Pfingstberg.		− 2 08.8	+ 2 08,8	± 0 00,0	00 00 00,0
Sacrow.		− 3 33,2		− 1 24,4	34 22 55,8
Babelsberg.		− 8 10,5		− 6 01,7	62 00 41,1
Heilig-Geist-Kirche.		− 17 49,0		− 15 40,2	73 44 22,0
Probe:	+ 30 49,7	− 31 41,5			6 01 41,1
		− 00 51,8	+ 15 01,6	+ 14 09,8	−5 47 31,3

Trig. Form. der Stadtvermessung Potsdam.

gebracht, welche sich, ohne näher darauf einzugehen, auf die Kenntniss der Coordinaten aller betheiligten Punkte stützen. Wenn auch in den meisten Fällen Näherungscoordinaten ausreichen, so erfreuen sich diese Proben doch keiner grossen Beliebtheit und Verbreitung. Der Grund hierfür ist nur in den zum voraus zu besorgenden, oft umfangreichen und abzweigenden Rechenarbeiten zu suchen.

Wenn man Coordinaten überhaupt noch nicht besitzt, die Länge der Dreiecksseiten s_i jedoch angenähert kennt, sucht man sich durch eine nochmalige Ausführung jeder Einzelberechnung, die man thunlichst einer zweiten Person überträgt, gegen Fehler zu schützen.

All' die dargelegten Umständlichkeiten gaben dem Verfasser Veranlassung nach einem bequemeren und allgemein anwendbaren Hilfsmittel Umschau zu halten. Der von ihm eingeschlagene Ausweg besteht darin, dass die Formel (1) in folgender Gestalt:

$$\sin \delta_i = \frac{e}{2} \cdot \frac{2}{s_i} \cdot 2 \cdot \sin \frac{1}{2} (\psi_i - \gamma) \cdot \cos \frac{1}{2} (\psi_i - \gamma) \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

zum zweiten Mal zur Anwendung gelangt und sämmtliche Richtungs- und Winkelbildungen mit Summenproben versehen werden.

Das hieraus sich ergebende Rechenschema ist einfach und übersichtlich und ist vorstehend mit gleichzeitiger Anwendung auf eine Zielreihe mitgetheilt.

Das Formular gliedert sich in die drei Abschnitte *a*, *b*, *c*. Abschnitt *a* weist zunächst die excentrisch beobachteten Richtungen mit den zugehörigen Centrirungselementen und die Entnahmestellen aller dieser Stücke nach und dient weiterhin der Ermittelung und Prüfung aller für die doppelte Berechnung von log sin δ erforderlichen Grössen.

Im Abschnitt *b* gelangt log sin δ_i gemäss den Formeln (1) und (2) zweimal zur Berechnung, wobei eine Wiederholung in der Benutzung gleicher Stücke innerhalb einer Sicht vermieden wird. Nach dem Niederschreiben von δ_i im Rechenabschnitt *c* wird mittels der noch aufgeschlagenen Tafel sofort log $(2 \cdot \cos \delta_i)$ gebildet und in das Formular eingetragen. Wird schliesslich log sin 2 δ_i berechnet und der zugehörige Winkel aufgeschlagen, so erhält man auf einfachem Wege eine Probe für richtige Entnahme der Verbesserungen δ_i. Die Ermittelung von log $(2 \cdot \cos \delta_i)$ geschieht ohne Schwierigkeit am schnellsten im Kopfe, denn es gehört dazu nur die kleine Differenz (log sin δ_i—log tang δ_i) durch Vergleichen der linken Tafelseite mit der rechten (Tafel für kleine Winkel) zu bilden und dem auswendig gelernten log 2 hinzu zu addiren.

Abschnitt *c* endlich dient der Bildung der centrirten Richtungen φ^i und der Probe für richtige Anbringung der Verbesserungen δ_i.

Mit der Ausfüllung des Schemas hat die eigentliche Rechenarbeit ihren Abschluss zwar gefunden, doch erübrigt noch, sich zu vergewissern,

dass man auch mit den richtigen Elementen operirt hat. Dazu gehört ein nochmaliges Vergleichen aller gegebenen Stücke an den Entnahmestellen, wenn dies nicht besser bereits vor Beginn der Berechnungen geschehen sein sollte.

Potsdam, den 22. April 1895. *H. Sossna.*

Vereinfachung der Absteckung des Wegenetzes in Zusammenlegungssachen;

von Landmesser **Keller**, in Eitorf.

Nachdem der Landmesser bei obengenanntem Arbeitsstadium über die Lage der einzelnen Wege schlüssig geworden ist, beginnt die eigentliche Absteckung des Wegenetzes, und zwar in der Weise, dass zunächst eine Seite des zu projectirenden Weges abgesteckt wird und dann, unter Zugrundelegung der für den Weg in Aussicht genommenen parallelen Breite, die 2. Seite des Weges construirt oder „eingebreitet“ wird. Diese Einbreitung dürfte wohl von den meisten Landmessern bisher so ausgeführt worden sein, dass die Sollbreite des Weges auf je 2 einen Knickpunkt bildenden und bereits festliegenden Wegeseiten rechtwinklig abgesetzt und der Schnittpunkt der so durch je 2 Pickets markirten Parallelen durch Einrichten gefunden wird. Diese recht elementare Arbeit der Absteckung der 2. Wegeseite erfordert im Allgemeinen ziemlich viel Zeit, natürlich desto mehr, jemehr Knickpunkte der Weg hat. Besonders zeitraubend wird aber diese Arbeit, wenn die abzusteckende Parallele im Gebüsch oder hohem Getreide liegt, wobei ausserdem ein nicht unbedeutender Schaden an Feldfrüchten entsteht.

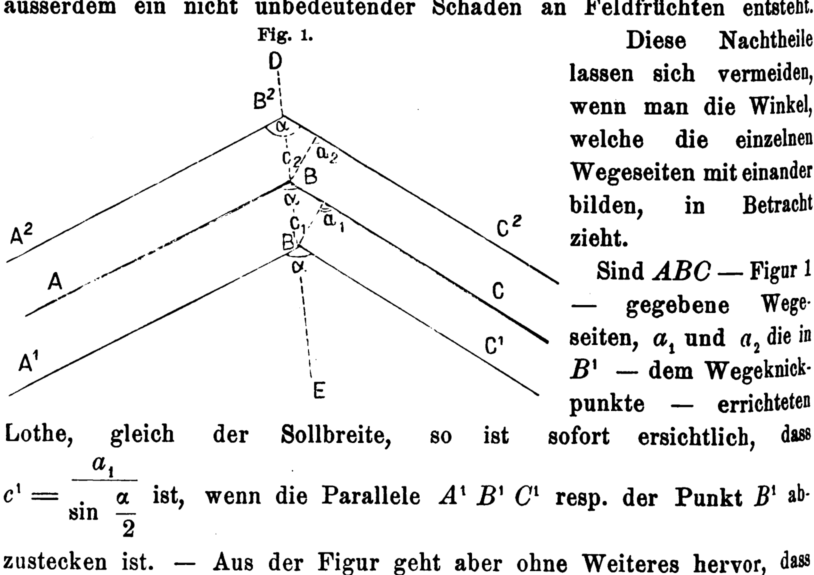


Fig. 1.

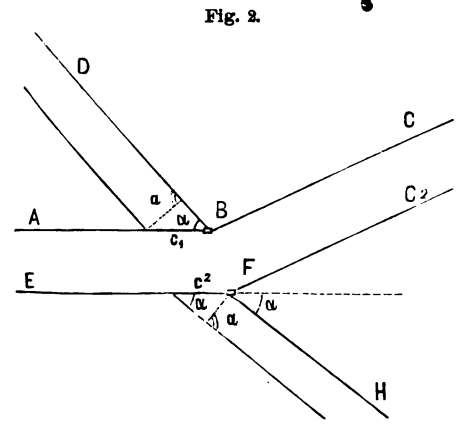
Diese Nachtheile lassen sich vermeiden, wenn man die Winkel, welche die einzelnen Wegeseiten mit einander bilden, in Betracht zieht.

Sind ABC — Figur 1 — gegebene Wegeseiten, a_1 und a_2 die in B^1 — dem Wegeknickpunkte — errichteten Lothe, gleich der Sollbreite, so ist sofort ersichtlich, dass

$c^1 = \frac{a_1}{\sin\frac{\alpha}{2}}$ ist, wenn die Parallele $A^1\,B^1\,C^1$ resp. der Punkt B^1 abzustecken ist. — Aus der Figur geht aber ohne Weiteres hervor, dass

die Grösse für c_2 auch dieselbe ist, wenn die abzusteckende Parallele auf der andern Seite — der Seite des convexen Winkels — der gegebenen Wegeseite ABC liegt, also wenn der Punkt B_2 zu bestimmen wäre. Man wird also stets den kleineren der 2 Winkel zu messen und die Hälfte desselben in die obige Gleichung einzusetzen haben, um das Maass für c_1 und c_2 zu erhalten. Der Punkt B^1 wird dann nach Halbirung des Winkels α und Absteckung der Halbirungslinie DE sich durch Abmessung des berechneten Maasses nach E zu sofort und ganz genau bestimmen lassen. Die Abmessung für B^2 wird auf der Halbirungslinie des Winkels α in der Richtung nach D zu erfolgen haben.

Fig. 2.



Ist von einem bereits festliegenden Wege ein anderer Weg abzuzweigen, so bietet der Abgangswinkel des neu abzusteckenden Weges dieselben Vortheile wie vorhin der Brechungswinkel. Wie aus der nebenstehenden Figur 2 sofort hervorgeht, ist dann $c_1 = \frac{a}{\sin \alpha}$, wobei im Gegensatz zu vorhin der gemessene Winkel α ganz in die Gleichung einzusetzen ist, und zwar ist α ebenfalls von den 2 in Betracht kommenden Winkeln der kleinere, wenn die Parallele zu DB zu construiren resp. c_1 zu berechnen ist. Ist c_2 zu berechnen, dann ist der bei der Rechnung zu benutzende kleinere $\measuredangle\, \alpha$ der Supplementwinkel des zu messenden Winkels HFE. — Ist ein Weg in einen anderen geraden Weg einzubinden, so kann der kleinere der 2 Winkel ja stets direct gemessen werden.

Um nun Vorstehendes für die Praxis nutzbar zu machen, bedarf es einmal eines kleinen handlichen Winkelmessinstruments und zum andern einiger Tabellen, aus denen die Maasse c für die Wegebreiten an den Knickpunkten resp. diejenigen für die abgehenden Wege sich sofort und ohne jede Rechnung entnehmen lassen, auch müsste der Winkel sofort — nicht erst durch Abzug zweier Ablesungen — auf dem Instrument abgelesen werden können.

Auf meine Veranlassung hat die mechanische Werkstätte von Otto Fennel Söhne ein derartiges Winkelmessinstrument eigens für obigen Zweck nach meinen Angaben construirt. Das Instrument ist ein kleiner Winkelkopf mit Horizontalbewegung. Die Höhe des Winkelkopfes ohne Hülse beträgt nur 6 cm bei nur 4,5 cm Durchmesser. Auf der die Trommel tragenden Hülse, unter ersterer, ist ein schmaler Theilkreis angebracht, auf welchem man einzelne Grade ablesen und halbe

Grade schätzen kann, was für den beabsichtigten Zweck vollständig ausreichend ist; nur bei den seltener vorkommenden Abgangswinkeln unter 30⁰ wird die Benutzung von halben Graden einigen praktischen Werth haben, für die Winkel von 30—90⁰ genügen ganze Grade vollständig.

Eine einfache Vorrichtung bewirkt, dass bei einer Linksbewegung der Trommel sich diese gerade nur soweit drehen lässt, dass der Nullstrich der Theilung mit dem Nullstrich der Trommel sich deckt: dass das Instrument auf Null eingestellt ist. Unterzeichneter hat ferner für die am häufigsten vorkommenden Wege und Grabenbreiten von 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m, 2,5 m, 3,0 m, 3,5 m, 4,0 m und 5,0 m Tabellen für die Winkel von 90⁰—30⁰ berechnet, welche auf dem Winkelkopfe zwischen den 2 Dioptern aufgeklebt und durch Ueberlackiren gegen Feuchtigkeit geschützt sind. Bei häufiger vorkommenden grösseren Wegebreiten lassen sich leicht Tabellen auch für diese berechnen und auf dem Winkelkopfe befestigen. Das Instrument, das nur ein Gewicht von 375 gr hat, wird auf ein Picket gesteckt, auf dem es durch eine Bremsschraube festgehalten wird. Uebrigens kann der Winkelkopf wie jeder andere zum Abstecken rechter Winkel benutzt werden.

Die Winkelmessung resp. die Handhabung des Instruments ist die denkbar einfachste. Nachdem das Instrument auf Null eingestellt ist, wird nach dem linken Signal visirt, wobei die Horizontaldrehung durch Drehung des ganzen Stabes, auf welchem das Instrument aufgeschraubt ist, erfolgt, oder auch nach Lüftung der Bremsschraube, durch Drehen des ganzen Instrumentes auf dem Stabe. Nach erfolgter Einstellung wird nach dem rechten Signal visirt, wobei die Horizontalbewegung durch Drehung der Trommel erfolgt, und der zu messende Winkel kann direckt abgelesen werden. Für den so gefundenen Winkel hat man dann aus den auf dem Winkelkopfe aufgeklebten Tabellen und zwar aus der der Wegebreite entsprechenden Spalte die Grösse c bloss zu entnehmen und abzustecken, wobei nach den eingangs angestellten Betrachtungen als Regel zu beachten ist:

1) Von den 2 in Betracht kommenden Winkeln ist stets der kleinere zu messen.
2) Bei abzuzweigenden Wegen ist der gemessene kleinere Winkel direct in die Tabellen einzuführen und das gesuchte Maass zu entnehmen.
3) Bei Construction der Parallelen resp. des Schnittpunktes derselben ist der gemessene kleinere Winkel zu halbiren und das für diesen halben Winkel aus der Tabelle entnommene Maass auf der Halbirungslinie des Winkels oder deren Verlängerung über den Scheitelpunkt hinaus abzumessen, und zwar auf der Verlängerung nur dann, wenn der zu bestimmende Punkt auf der Seite des grösseren Winkels liegt.

Seit etwa zwei Jahren habe ich das in Vorstehendem beschriebene Verfahren der Einbreitung der Wegeseiten erprobt, und habe gefunden,

dass es sich mit dem Instrument ausserordentlich sicher und rasch arbeiten lässt. Dieselbe Erfahrung hat ein anderer hiesiger College gemacht, den ich auf das vorbeschriebene Verfahren aufmerksam gemacht habe. Ich glaube daher, dass es dem einen oder anderen Collegen von Interesse sein wird, an dieser Stelle von dem vorbeschriebenen Verfahren Kenntniss zu nehmen.

Auch bei anderen geometrischen Arbeiten lässt sich das Instrument wohl verwenden. So z. B. in Verbindung mit einem Höhenmesser bei der Feststellung und Aufnahme der Pflugrichtung der neuen Pläne, einer beim Wegeproject ebenfalls mit vorzunehmenden und besonders in bergigem Gelände sehr wichtigen Arbeit.

Das ganze Instrument ist so klein, leicht und handlich und doch solid, dass der leichte Stab, auf welchen es aufgeschraubt ist, sich bequem als Feldstock oder Picket zum Einrichten verwenden lässt. Das schon oben genannte mechanische Institut von Otto Fennel Söhne, Cassel, hat sich zur weiteren Anfertigung des Instruments bereit erklärt, dasselbe kann zu dem mässigen Preise von 18 Mark von dort bezogen werden.

Eitorf a. Sieg, im Februar 1895. *Keller*, Landmesser.

Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufach.

Die deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine hatten kürzlich in einer Eingabe an den Minister der öffentlichen Arbeiten die Einführung der Titel „Baureferendar“ und „Bauassessor“ an Stelle der bisherigen Amtsbezeichnung „Bauführer“ und „Baumeister“ erbeten, wohl in der Erwartung, dass mit diesen Titeln der immer noch bestehenden Ungleichheit in der Behandlung der höheren Techniker und Juristen, vor allem in der Umzugskostenfrage, endlich ein Ende gemacht werden würde. Nachdem diese Eingabe abschlägig beschieden, ist die Titelfrage mittlerweile in Verbindung mit den vom 15. April d. J. datirten neuen Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache erledigt worden. Wir bringen die betreffenden Abschnitte der neuen Prüfungsordnung hier zum Abdruck, weil die Titelfrage ja auch für unsere Fachkreise eine principielle Bedeutung hat und weil sich der vorliegenden Neuregelung eine gewisse Consequenz im Hinblick auf den wiederholten Bescheid nicht absprechen lässt, der unseren Vorstellungen um Gewährung einer geschützten Amtsbezeichnung für die öffentlich angestellten Landmesser zu Theil geworden ist:

§ 48. „Nach bestandener 2. Hauptprüfung hat der Regierungs-Bauführer sich zu entscheiden, ob er im Staatsdienst beschäftigt werden will oder nicht.

Beabsichtigt er nicht, eine staatliche Beschäftigung nachzusuchen, so hat er auf Grund des Prüfungs-Zeugnisses das Recht, sich als „staatlich geprüfter Baumeister“ zu bezeichnen. Wünscht er dagegen, im Staatsdienst beschäftigt zu werden, so wird er auf seinen Antrag zum „Regierungs-Baumeister“ ernannt. Den Antrag auf Ernennung und Uebersendung der Ernennungsurkunde, in welchem zugleich etwaige Wünsche hinsichtlich der Beschäftigung im Staatsdienst zum Ausdruck zu bringen sind, hat das Ober-Prüfungsamt in schriftlicher Verhandlung von dem Bauführer entgegen zu nehmen und nebst einer Nachweisung über die Personal-Verhältnisse, dem Lebenslauf und den erforderlichen Zeugnissen an den Minister der öffentlichen Arbeiten einzureichen.“

§ 52. „Der Regierungs-Baumeister hat jeder Anordnung des Ministers der öffentlichen Arbeiten in Bezug auf seine Verwendung im Staatsdienst Folge zu leisten, und wird gleich nach seiner Ernennung dem Präsidenten der im § 28 bezeichneten Behörden überwiesen.

Bis zur etatmässigen Anstellung wird der Regierungs-Baumeister soweit sich dazu Gelegenheit findet, entgeltlich beschäftigt; ein Anspruch auf dauernde entgeltliche Beschäftigung steht ihm nicht zu. Ob und wann er demnächst im Staatsdienst etatmässig angestellt wird, hängt — abgesehen von dem Vorhandensein freier Stellen — von seiner Tüchtigkeit und guten Führung ab.

Zur Uebernahme einer ihm nicht vom Minister der öffentlichen Arbeiten angewiesenen Beschäftigung bedarf der Regierungs-Baumeister eines Urlaubs, für welchen er die ministerielle Genehmigung einzuholen hat. Im Falle längerer Beurlaubung ist der Regierungs-Baumeister verpflichtet, dem Minister der öffentlichen Arbeiten am Schlusse jeden Jahres eine Nachweisung seiner Beschäftigung einzureichen, auch von dem Beginn und dem Aufhören der letzteren, sowie von der Einziehung zu militairischen Dienstleistungen Anzeige zu machen.

Kommt ein Regierungs-Baumeister seinen dienstlichen Verpflichtungen nicht nach und führt er sich so tadelhaft, dass er zur Verwendung im Staatsdienst nicht geeignet erscheint, so kann von dem Minister der öffentlichen Arbeiten seine Entlassung aus dem Staatsdienst verfügt werden. Er verliert damit das Recht auf Führung des Titels „Regierungs-Baumeister“.

Wünscht ein Regierungs-Baumeister aus dem Staatsdienst auszuscheiden, so hat er bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten seine Entlassung nachzusuchen. Dieselbe wird ihm mit dem Bemerken ertheilt, dass er fortan dem Titel „Regierungs-Baumeister“ den Zusatz „a. D.“ (ausser Dienst) beizufügen habe.“

Dr.

Reduction schief gemessener Längen auf den Horizont.

Auf Seite 110 wird mitgetheilt, dass bei der Leipziger Stadtvermessung mit Bandmaass schief gemessene Längen in folgender Weise reducirt werden. Die Messbandstäbe sind in Decimeter getheilt. Mittels Diopter und Libelle wird von dem oberen Ende des niedrigeren Messbandstabes eine wagerechte Sicht nach dem höher stehenden Stabe genommen, dort an der Decimetertheilung abgelesen und aus der Ablesung mit Hülfe eines Täfelchens die Verbesserung für die Messbandlänge entnommen. Sollte es nicht zweckmässiger sein, die Messbandstäbe statt in Decimeter gleich so zu theilen, dass die Verbesserung selbst abgelesen wird? Derartige Scalen, in Oelfarbe-Anstrich ausgeführt, haben sich meines Wissens bereits in den Jahren 1868—1878 gelegentlich der Katastervermessungen in Schleswig-Holstein hier und da als Hülfsmittel zur Reduction bewährt. Wo die Steigung des Geländes gering genug ist, um die Bestimmung der Verbesserung mittels wagerechter Sicht überhaupt zuzulassen, habe auch ich bisher stets in der angegebenen Weise gemessen und, die wagerechte Sicht mit dem Brandischen Höhenmesser oder mittels eines mit dem Winkelspiegel verbundenen Lothes nehmend, das unmittelbare Ablesen der Verbesserung am Messbandstabe noch etwas bequemer gefunden, als am Brandischen Höhenmesser die Gradzahl abzulesen und zu dieser die zugehörige Verbesserung aufzusuchen. Die Maasse, welche zu der Scala gehören, sind vom oberen Ende des Stabes gerechnet (s. Figur 1):

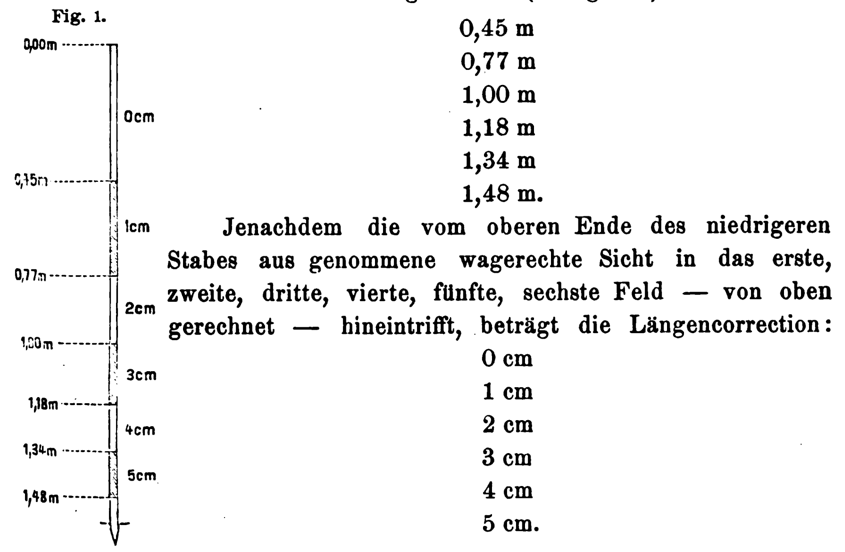


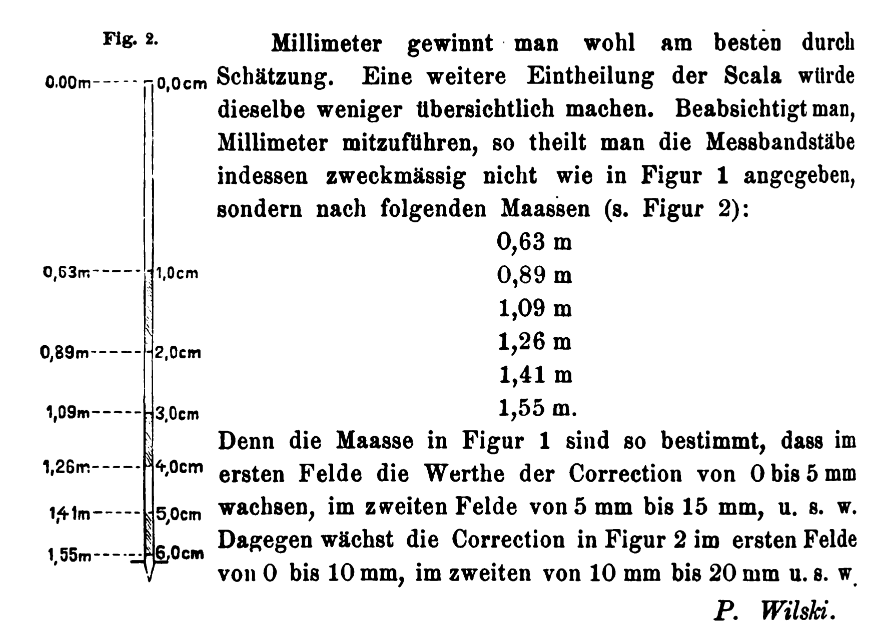
Fig. 1.

0,45 m
0,77 m
1,00 m
1,18 m
1,34 m
1,48 m.

Jenachdem die vom oberen Ende des niedrigeren Stabes aus genommene wagerechte Sicht in das erste, zweite, dritte, vierte, fünfte, sechste Feld — von oben gerechnet — hineintrifft, beträgt die Längencorrection:

0 cm
1 cm
2 cm
3 cm
4 cm
5 cm.

Verbesserungen von mehr als etwa 5 cm lassen sich durch wagerechte Sicht nicht bestimmen, falls man die Messbandstäbe nicht länger machen will, als üblich.



Millimeter gewinnt man wohl am besten durch Schätzung. Eine weitere Eintheilung der Scala würde dieselbe weniger übersichtlich machen. Beabsichtigt man, Millimeter mitzuführen, so theilt man die Messbandstäbe indessen zweckmässig nicht wie in Figur 1 angegeben, sondern nach folgenden Maassen (s. Figur 2):

0,63 m
0,89 m
1,09 m
1,26 m
1,41 m
1,55 m.

Denn die Maasse in Figur 1 sind so bestimmt, dass im ersten Felde die Werthe der Correction von 0 bis 5 mm wachsen, im zweiten Felde von 5 mm bis 15 mm, u. s. w. Dagegen wächst die Correction in Figur 2 im ersten Felde von 0 bis 10 mm, im zweiten von 10 mm bis 20 mm u. s. w.

P. Wilski.

Bücherschau.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke VI. Theil. A. Die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette. B. Das Basisnetz bei Göttingen. C. Das sächsische Dreiecksnetz. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit einem Uebersichtsblatt und 27 Skizzen. Berlin 1894. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler u. Sohn, Kochstrasse 68—70.

Dieser VI. Theil der Hauptdreiecke enthält neuere 1880—1882 ausgeführte Messungen, von denen bisher die erste Ausgleichung der Hannoversch-Sächsischen Kette und die Ergebnisse des Göttinger Basisnetzes auszugsweise 1887 in einem Uebersichtshefte veröffentlicht sind unter dem Titel I. Verzeichniss der Druckwerke der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. II. Dreiecksmessungen I. Ordnung 1876 bis 1887; III. Ergebnisse 1876—1885.

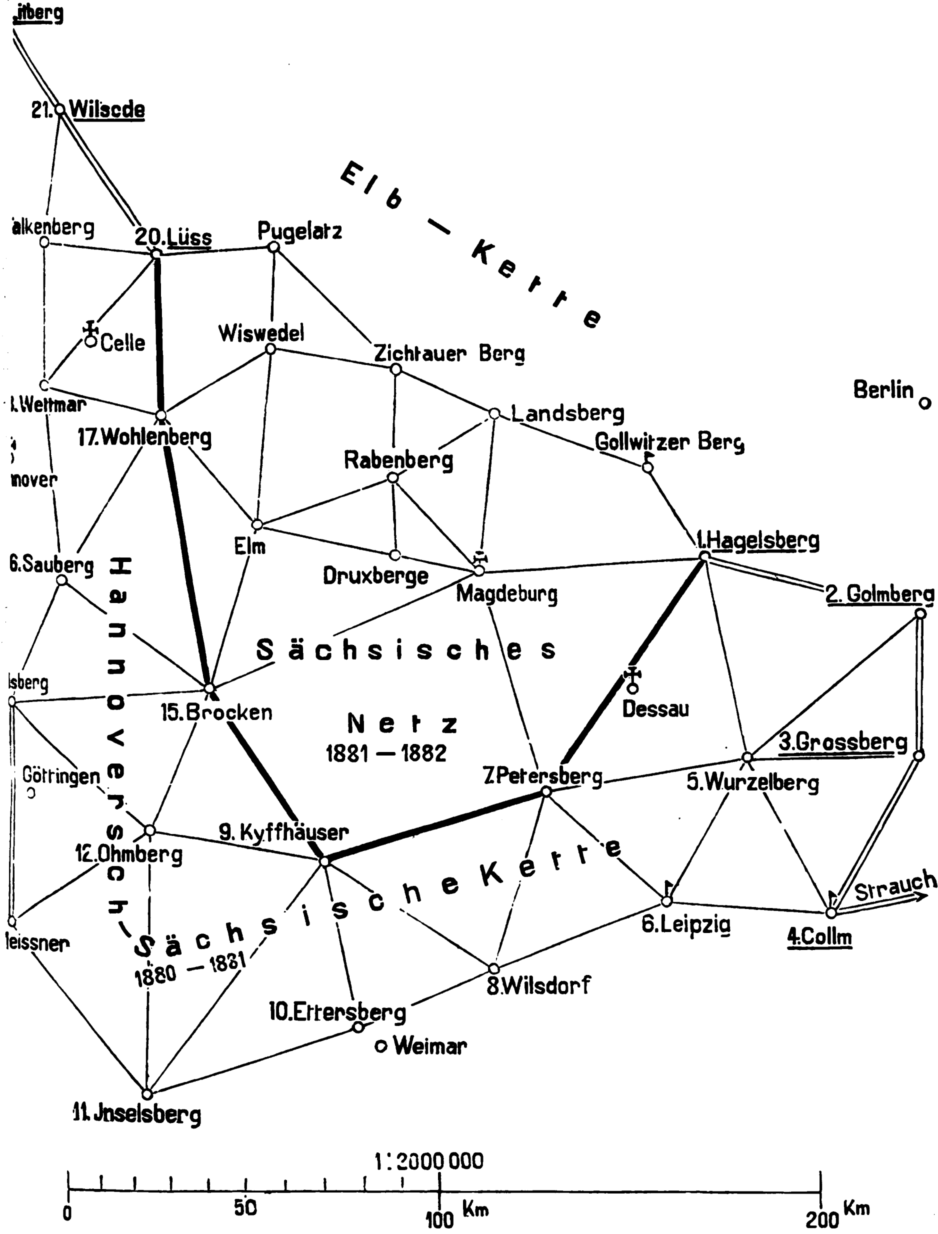
Bisher beruhen alle Längen der Landesaufnahme auf der Bessel'schen Toise = 863,9992 par. Linien, wobei 1 Meter = 443,296 par. Linien ist. Um diese Längenmaasse auf internationales Metermaass zu reduciren, muss man zu ihren Logarithmen den constanten Werth + 0.0000058·0 hinzufügen, wie bereits im V. Theil 1893 Seite V angegeben ist.

In nachfolgender Figur geben wir das Netzbild der Hannoversch-Sächsischen Kette von 1880—1881 und des Sächsischen Netzes von 1881—1882.

Die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette ist zuerst für sich als frei ausgeglichen mit 21 Dreiecksschlüssen und 2 Seitengleichungen,

zusammen 23 Gleichungen (S. 19—90). Der mittlere Gewichtseinheitsfehler wurde daraus (S. 89)

$$m = \sqrt{\frac{73,166}{23}} = 1,784'' \qquad (1)$$



Da bei der symmetrischen Art der Schreiber'schen Winkelmessung das Gewicht einer auf der Station ausgeglichenen Richtung gleich 24

oder 25 ist, im Durchschnitt = 24,2, so erhält man den mittleren Fehler eines auf der Station ausgeglichenen Winkels:

$$M = \sqrt{2}\,\frac{1{,}784}{\sqrt{24{,}2}} = 0{,}513'', \tag{2}$$

dagegen aus den 21 Dreiecken allein, nach der internationalen Formel

$$M = \sqrt{\frac{13{,}93}{21.3}} = 0{,}470''. \tag{3}$$

Bei dieser ersten Ausgleichung war als eine Basis die Linie Ahlsburg-Meissner zu Grunde gelegt mit den geographischen Coordinaten und der Seitenlänge nach der Märkisch-Schlesischen Dreieckskette (S. 7).

Dagegen wurde nun eine zweite Ausgleichung gemacht mit vollem Anschluss an die älteren bereits festliegenden Messungen (S. 7) und zwar mit fest gegebenen geographischen Coordinaten auf den Punkten:

1. Hagelsberg mit Anschlussrichtung Golwitzer Berg,
2. Golmberg,
3. Grossberg,
4. Collm nebst Anschlussrichtung Strauch,
20. Lüss,
21. Wilsede mit Anschlussrichtung Litberg.

Ausserdem ist die Seite Meissner-Ahlsburg = 57519,098*) m aus der Göttinger Basis abgeleitet, fest gegeben, nicht aber die Lage der Punkte Meissner und Ahlsburg selbst, sondern nur ihre Entfernung.

Diese Anschlüsse geben zu den bereits erwähnten 23 inneren Bedingungsgleichungen noch folgende 13 Zwangsgleichungen (S. 91—102).

XXIV Winkelanschluss Hagelsberg,
XXV " Golmberg,
XXVI " Grossberg,
XXVII " Collm,
XXVIII " Lüss,
XXIX " Wilsede,
XXX Seitengleichung Hagelsberg-Golmberg-Grossberg,
XXXI " Golmberg-Grossberg-Collm,
XXXII Basisverbindung zwischen Wilsede-Lüss und Ahlsburg-Meissner, mit einem logarithmischen Fehlerglied = + 0,0000063·1 (S. 94)).
XYXIII Basisverbindung zwischen Grossberg-Collm und Ahlsburg-Meissner, mit einem logarithmischen Fehlergliede = + 0,0000062·7 (S. 94).

Nach diesem bestehen noch 3 Polygongleichungen für die Verbindung zwischen Hagelsberg und Lüss, auf dem Zuge Hagelsberg, Petersberg, Kyffhäuser, Brocken, Wohlenberg, Lüss. Gerade wie bei den gewöhnlichen Feldmesserzügen hat man in diesem Polygon eine Bedingung für Richtungswinkelanschluss und zwei Bedingungsgleichungen für Coordinatenanschluss bezw. in y und in x also:

XXXIV Richtungsanschluss (Kyffhäuser-Brocken) mit dem Fehlergliede + 1,189″ (S. 95),

*) In dem Holzschnitt S. 311 steht 5751,098 wofür 57519,098 stehen sollte.

XXXV Ordinaten-Unterschied Hagelsberg-Lüss mit dem Fehlergliede $+0{,}173$ m (S. 101),

XXXVI Abscissen-Unterschied Hagelsberg-Lüss mit dem Fehlergliede $+0{,}367$ m (S. 102).

Diese 13 Zwangsgleichungen kommen also zu den vorher vorhandenen 23 inneren Gleichungen noch hinzu, so dass im Ganzen 36 Gleichungen vorhanden sind, welche in der zweiten Ausgleichung S. 103—114 behandelt werden.

Die Zahl der 36 unabhängigen Bedingungsgleichungen der Hannoversch-Sächsischen Dreieckskette kann man sich auch nochmals so zurechtlegen:

Es sind 6 alte feste Punkte und 15 Neupunkte, zusammen 21 Stationen vorhanden und 86 gemessene Richtungen. Also 86 Richtungen auf 21 Stationen giebt 65 Winkel zur Bestimmung von 15 Neupunkten. Zu einem Neupunkt sind 2 Winkel erforderlich, zusammen $2 \cdot 15 = 30$ Winkel, folglich sind $65 - 30 = 35$ Winkel überzählig und ebenso gross auch zunächst die Zahl der unabhängigen Bedingungsgleichungen. Es ist dabei aber die Seitenlänge Meissner-Ahlsburg noch nicht berücksichtigt, diese giebt noch eine Seitengleichung hinzu, man hat also nun $35 + 1 = 36$ Bedingungsgleichungen, ebenso wie oben in der Aufsuchung I... XXIV... XXXVI.

Die Verbesserungen sind begreiflicher Weise in der zweiten Ausgleichung wegen des Anschlusszwanges erheblich grösser geworden als in der ersten freien Ausgleichung. Nach S. 115 war in der ersten Ausgleichung bei 23 Bedingungsgleichungen die Quadratsumme der Verbesserungen $= 73{,}166$, dagegen in der zweiten Ausgleichung mit 36 Bedingungen, Quadratsumme $= 223{,}049$, woraus man zur Vergleichung berechnen kann den Gewichtseinheitsfehler

ohne Anschlusszwang $$m = \sqrt{\frac{73{,}166}{23}} = 1{,}78'' \qquad (4)$$

mit „ $$m' = \sqrt{\frac{223{,}049}{36}} = 2{,}49'' \qquad (4\,a)$$

Der Werth (4) ist derselbe wie schon oben bei (1).

Wir haben auch noch die Netzrichtungsverbesserungen (1), (2)... (86) zugezogen, deren absolute Summe im ersten Falle $= 12{,}898$ und im zweiten Falle $= 19{,}406$ ist, woraus man rechnen kann den mittleren Netzrichtungsfehler

ohne Anschlusszwang $$\mu = 1{,}2533 \frac{12{,}898}{\sqrt{83{,}23}} = 0{,}370 \qquad (5)$$

mit „ $$\mu' = 1{,}2533 \frac{19{,}406}{\sqrt{86{,}36}} = 0{,}437 \qquad (5\,a)$$

Man hat $m : m' = 1 : 1{,}4$ und $\mu : \mu' = 1 : 1{,}2$.

Interessanter sind die auf S. 115—116 gegebenen Vergleichungen beider Ausgleichungen in Hinsicht auf Verdrehung u. s. w. durch den Anschlusszwang. Derselbe hat eine Vergrösserung von etwa 1 : 100 000 hervorgebracht, wozu auf S. 116 mancherlei Einzelheiten über die Braaker und Grossenhainer Basis, welche beide einer logarithmischen Correction von — 0,00000 18·5 bedürfen, angegeben werden.

Werfen wir auch noch einen Blick auf das „Sächsische Netz", welches nach Festlegung der soeben besprochenen Hannoversch-Sächsischen Kette von allen Seiten durch einen festen Rahmen begrenzt ist, indem auch der nordöstliche Theil von der Elbkette längs Pugelatz-Zichtauer Berg, Landsberg, Gollwitzer Berg festgelegt ist.

Es bleiben also nur noch 5 Innenpunkte: nämlich nach S. 279

Magdeburg	mit	$\delta y =$	II	und	$\delta x =$	I
Druxberge	„	„	IV	„	„	III
Elm	„	„	VI	„	„	V
Rebenberg	„	„	VIII	„	„	VII
Wiswedel	„	„	X	„	„	IX

Damit haben wir auch schon angedeutet, dass die Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen, also mit den 10 Unbekannten I—X gemacht ist, ähnlich wie bei dem Schlesisch-Posenschen Dreiecksnetze, zu welchem wir bereits einen Bericht in Zeitschr. f. Verm. 1894, S. 454 gegeben haben.

Damit haben wir das Wesentliche angeführt, was zu den auf S. 311 dargestellten Netzen und Ketten gehört, und es scheinen uns diese Beispiele sehr willkommen zur Darstellung der Methoden unserer heutigen Landesaufnahme.

Aus dem vorliegenden VI. Theile ist dann auch noch zu berichten über den Abschnitt B. Das Basisnetz bei Göttingen, S. 179—248, worin zahlreiche schon früher in unserer Zeitschrift behandelte Theorien zur Basismessung selbst und zu dem Göttinger Basisnetz sich finden. Wer jene Artikel in unserer Zeitschr. 1880—1882 verfolgt hat, wird nun um so mehr die Schlussdarstellung in dem vorliegenden VI. Theile der Landes-Triangulation begrüssen. *J.*

Die folgenden vier zur Besprechung eingesandten kleineren Tabellenwerke, 4stellige Logarithmen und ähnliches enthaltend, empfehlen wir durch kurze Angabe ihres Inhalts:

I. Vierstellige Logarithmische Tafeln der natürlichen und trigonometrischen Zahlen nebst den erforderlichen Hilfstabellen. Für den Schulgebrauch und die allgemeine Praxis bearbeitet von E. R. Müller. Stuttgart (ohne Jahreszahl) Verlag von Julius Maier. Preis carton. 60 Pfennig. 32 Seiten.

Diese Tafel giebt ausser den 4stelligen Logarithmen der Zahlen, die Additions- und Subtractions-Logarithmen, dann natürliche Logarithmen der Primzahlen, und logarithm. trig. Tafel.

II. Vierstellige Logarithmentafel von Th. Albrecht. Stereotyp-Ausgabe. Leipzig 1894. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 1 Mk. 20 Pf. 30 Seiten. Inhalt: Logarithmen der Zahlen, Länge der Kreisbögen, log sin, log tang, log cotg, log cos, Additions- und Subtractions-Logarithmen, Quadrate der Zahlen von 1 bis 1000. Alle 6 geometrischen Functionen und endlich Constanten.

III. Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln für den Gebrauch an höheren Schulen, zusammengestellt von C. Rohrbach, Dr. phil., Oberlehrer am Gymnasium Ernestinum zu Gotha. Verlag von E. F. Thienmann. Gotha 1893. Preis 60 Pf. 32 Seiten.

Ausser den 4stelligen Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Functionen sind aus dem Inhalt zu erwähnen, der Unterricht in der mathematischen Geographie, die am Schlusse stehenden astronomischen Angaben, die Dimensionen der Erde, die Bahnelemente der Planeten reducirt auf das Jahr 1900; die Oerter einer Anzahl von Fixsternen, reducirt auf 1895 und deren Variationen, dazu eine kleine Refractionstafel, die geographischen Coordinaten vieler Städte, schliesslich die Sonnenörter für 1894 von fünf zu fünf Tagen und die zugehörige Zeitgleichung, dabei ein Correctionstäfelchen bis zum Jahr 1918. Die letzte Seite enthält die Curven der trigonometrischen Functionen.

IV. Mathematische und geodätische Hülfstafeln, 9. Auflage, herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor an der technischen Hochschule in Hannover. Hannover 1895. Hellwing'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 1 Mark. 120 Seiten.

Inhalt: 4stellige und 5stellige Logarithmen der Zahlen, 4stellige log sin, log tang, log cotg, log cos, dann $\sqrt{x}$, $\sqrt[3]{x}$, $\frac{1}{x}$, $\frac{1}{x^2}$, trig. Uebersichtstafel, Kreisbögen, Productentafel von 1×2 bis 99×99, Tafeln für $s \sin \alpha$ und $s \cos \alpha$, Kreisbogenabsteckung $r - \sqrt{r^2 - x^2}$ und für Sehnenwinkel, Uebergangscurven, verschiedene barometrische Tafeln, und Tafeln aus der höheren Geodäsie und praktischen Astronomie, Quadrattafeln.

Gesetze und Verordnungen.

Entscheidung des Oberverwaltungsgerichtes vom 28. Februar 1895.

Anlässlich der Ausübung einer Jagdgerechtigkeit in der Provinz Hannover war ein Rechtsstreit darüber entstanden, ob Grundstücke, die zu verschiedenen Seiten eines öffentlichen Weges sich schräg gegenüberlagen, im Sinne der Jagdordnung zusammenhingen. In Uebereinstimmung mit früheren Urtheilen entschied das Oberverwaltungsgericht dahin, dass Wege nicht trennen, aber auch nicht verbinden, d. h. also: sie heben einen ohne sie vorhandenen Zusammenhang der Grundstücke nicht auf; sie können aber auch anderseits für sich allein nicht den räumlichen Zusammenhang herstellen. Um jedoch in allen Fällen zu einer sicheren Entscheidung der Frage zu kommen, müsse man eine fingirte Vorschiebung der Grundstücke bis zur Mittellinie des Weges vornehmen und dann die vorgeschobenen Grundstücke auf ihren Zusammenhang hin untersuchen. Die Vorschiebung dürfe logischer Weise nur auf dem kürzesten Wege, also von den Grenzpunkten senkrecht zur Mittellinie, nicht aber in einer anderen Richtung, wie etwa bei schräg einschneidender Grenze in deren Flucht, erfolgen. Auch in den Fällen, wo sich zwei Wege schneiden, oder seitlich ein anderer Weg einmündet, wird dieses Verfahren, dessen Tragweite man sich am besten an einigen Skizzen klarmacht, stets einen zweifelsfreien Aufschluss über die Frage des räumlichen Zusammenhanges geben.

Drolshagen.

Vereinsangelegenheiten.

Ordnung

für die

19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins.

Die 19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins wird in der Zeit vom 6. bis 9. Juni in

Bonn

nach folgender Ordnung abgehalten werden.

Donnerstag, den 6. Juni.

Vorm. $10^1/_2$ Uhr: Sitzung der Vorstandschaft im Vorsaal der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Nachm. 4 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft und der Abgesandten der Zweigvereine ebendaselbst.

Abends 8 Uhr: Versammlung und Begrüssung der Theilnehmer im grossen Saale der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Freitag, den 7. Juni.

Vorm. 9 Uhr: Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten im grossen Saale der Lese- und Erholungsgesellschaft.

1) Bericht der Vorstandschaft.
2) Bericht der Rechnungsprüfungscommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
3) Wahl einer Rechnungsprüfungscommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung.
4) Berathung des Vereinshaushaltes für 1895 u. 1896.
5) Vortrag des Herrn Professors Koll über die Einrichtungen für den geodätischen Unterricht an der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf.
6) Neuwahl der Vorstandschaft.
7) Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.
8) Vortrag des Herrn Stadtgeometers Walraff über das preussische Landmesser-Reglement und die Einführung einer dreijährigen auf die Landmesserprüfung folgenden praktischen Ausbildung im Staats- oder Communaldienst als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis.

Mittags 12 Uhr: Gemeinschaftliche Besichtigung der Ausstellung und der geodätischen Sammlung der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf in den 3 Zeichensälen der Akademie.

Nachm. 3 Uhr 28 M.: Fahrt mit Extrazug der Staatsbahn nach Godesberg.

Nachm. 4 Uhr: Festessen im Hotel Blingler in Godesberg.

Abends 7 Uhr: Concert und Feuerwerk in Rüngsdorf am Rhein.

Sonnabend, den 8. Juni.

Vorm. 9 Uhr: Im grossen Saale der Lesegesellschaft:

1) Vortrag des Herrn Professor Dr. Jordan über die deutschen Coordinaten-Systeme.
2) Vortrag des Herrn Professor Dr. Reinhertz über die Messung der Bonner Basis mit Messlatten und Messband.
3) Vortrag des Herrn Kataster-Controleur Maske über die Einrichtung und Ausführung von Neumessungen.

Mittags 12½ Uhr: Besichtigung der Sehenswürdigkeiten von Bonn.

Nachm. 4 Uhr: Fahrt nach Mehlem, Spaziergang auf den Rodderberg (zum alten Vulkan), Thurm und Pavillon in Rolandseck.

Abends 8 Uhr: Festcommers der Theilnehmer und der Studirenden der Geodäsie an der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf in der Beethovenhalle in Bonn.

Sonntag, den 9. Juni.

Vorm. $8^3/_4$ Uhr: Festfahrt auf dem Rhein von Bonn bis Andernach und zurück nach Remagen.

Nachm. 2 Uhr: Mittagsessen im Hotel Fürstenberg in Remagen.

Nachm. $4^1/_2$ Uhr: Weiterfahrt nach Königswinter, Auffahrt nach dem Drachenfels oder dem Petersberg.

Rückfahrt nach Bonn Abends 10 Uhr.

Während der Hauptversammlung wird eine Ausstellung geodätischer und kulturtechnischer Instrumente, Karten, Pläne und Bücher stattfinden. Wir laden hiermit ganz ergebenst zur Beschickung der Ausstellung ein.

Besonders wäre es erwünscht, wenn die einfachen Vervielfältigungsapparate für Zeichnungen und Schriftstücke, die für den eignen Gebrauch des Landmessers geeignet und in neuerer Zeit so vielfach ausgebildet sind, möglichst vollzählig ausgestellt werden. Wir bitten daher die Mitglieder des Vereins, eigne bewährte Apparate dieser Art auszustellen oder die ihnen bekannten Geschäfte, die solche Apparate liefern, zur Ausstellung einzuladen.

Wir bitten die auszustellenden Gegenstände baldmöglichst bei dem Ausstellungscommissar Herrn Mechaniker Wolz, Bonn, Beethovenstrasse 32 anmelden und dabei angeben zu wollen, wie viel Tischfläche, Wandfläche u. s. w. für die Ausstellung beansprucht wird und welchen Werth die Gegenstände ungefähr haben.

Die auszustellenden Gegenstände müssen hier spätestens am 31. Mai d. J. bei dem genannten Ausstellungscommissar eingehen. Dieselben werden mit dem vom Aussteller angegebenen Werthe gegen Feuersgefahr versichert. Für sachverständige Behandlung beim Ein- und Auspacken bürgt der Name des Ausstellungscommissars.

Die Ausstellung findet in Verbindung mit der Ausstellung der reichhaltigen geodätischen Sammlung der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf in den drei grossen Zeichensälen der Akademie statt.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.
L. Winckel.

Im Anschluss an vorstehende Bekanntmachung der Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins beehrt sich der Ortsausschuss für die Veranstaltung der Hauptversammlung die Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins und ihre Damen ganz ergebenst einzuladen, in unserer Musenstadt am schönen Rhein zahlreich zu erscheinen. Wir werden uns bemühen, zu dem, was der schönste Theil des Rheines den Theil-

nehmern bereits in reicher Fülle bietet, hinzuzuthun, was in unsern Kräften steht, um einerseits die ernsten Zwecke des Vereins zu fördern und um anderseits auch den Theilnehmern die Warnung vor dem Rhein: „An den Rhein, an den Rhein, zieh nicht an den Rhein, mein Sohn, ich rathe Dir gut;“ als unberechtigt oder, wenn man's im Sinne der Fortsetzung des Liedes nimmt, als vollberechtigt erscheinen zu lassen.

Da es für alle Veranstaltungen von grosser Wichtigkeit ist, vorher zu wissen, wie viele Personen ungefähr theilnehmen werden, so bitten wir die Theilnehmerkarten (für Herren 12 Mk., für Damen 6 Mk.) bis zum 30. Mai unter Einsendung des Betrages an Herrn Professor Dr. Reinhertz, Bonn, Koblenzerstrasse 83a bestellen zu wollen. Die bis zum 30. Mai bestellten Karten werden mit der Post zugeschickt mit einer speciellen Ordnung der Versammlung, Mittheilungen für die Ankunft und den Aufenthalt in Bonn, einem Verzeichniss der Gasthöfe und ihrer Preise und mit einem Führer durch Bonn und Umgebung, dem Karten zur vorherigen genauen Orientirung beigegeben sind.

Am Donnerstag, den 6. Juni und am Freitag, den 7. Juni wird eine Auskunftsstelle eingerichtet, an der auch die noch nicht zugestellten Theilnehmerkarten entnommen werden können und zwar am Donnerstag von 10 Uhr morgens bis 10 Uhr abends in dem dem Bahnhofe gegenüberliegenden Gasthofe Schmitz, Bahnhofstrasse 10, und am Freitag von $8^1/_2$ Uhr morgens ab im Vorsaal der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Ferner werden am Donnerstag und Freitag an den Ausgängen des Bahnhofes Auskunftspersonen stehen, die durch farbige Mützen mit der Aufschrift „Deutscher Geometer-Verein“ kenntlich sind und die den ankommenden Theilnehmern jede gewünschte Auskunft geben werden.

Der Ortsausschuss.
Im Auftrage: Otto Koll, Professor.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. S. M. der König haben Allergnädigst geruht, dem Katastercontroleur a. D., Rechnungsrath Kuntze zu Meseritz, dem Katastercontroleur, Steuerinspector Beeck zu Kiel, dann dem Katasterinspector, Steuerrath Willmund zu Wiesbaden, dem Katastercontroleur, Steuerinspector Kohl zu Drossen im Kreise West-Sternberg, dem Katastercontroleur, Rechnungsrath Willmeroth zu Köln am Rhein, dem Katastercontroleur, Steuerinspector Schrader zu Wiesbaden, dem Katastercontroleur, Rechnungsrath Wormstall zu Essen a. Ruhr, dem Katasterinspector, Steuerrath Rettberg zu Minden i. W., dem Katastercontroleur, Steuerinspector Müller zu

Torgau, dem Katastercontroleur, Steuerinspector Hensel zu Thorn, dem Katastercontroleur Rechnungsrath Magnino zu Stolp den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Die bisherigen Landmesser Seyfert zu Breslau und Hempel zu Hannover sind zu Königlichen Oberlandmessern ernannt worden. Dem ständigen Hilfsarbeiter am Königlichen Geodätischen Institut zu Potsdam Dr. Anton Börsch ist das Prädikat „Professor" beigelegt worden.

Finanzministerium. Zu Steuerinspectoren sind ernannt: die Katastercontroleure Baar in Karthaus, Beck in Eupen, Beyer in Saarburg, Bohlmann in Ortelsburg, Brosien in Hoyerswerda, Buhle in Neisse, Deiters in Siegen, Feige in Glatz, Forder in Eschweiler, Friedrich in Meseritz, Giese in Erfurt, Gleiniger in Magdeburg, Heimer in Büren, Kappe in Heiligenstadt, Kessler in Burgdorf, Knoblauch in Ratzeburg, Krack in Wittlich, Kronisch in Schwetz, Krug in Marienwerder, Lewald in Johannisburg, Loebel in Greifswald, Lülfing in Aurich, Carl Schmidt in Berlin, Schmitz in Berlin, Schneider in Frankfurt a. M., Schulz in Kempen, Umbach in Sorau und Zacke in Flensburg.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Mittheilungen aus dem Markscheiderwesen. Vereinsschrift des Rheinisch-Westfälischen Markscheider-Vereins. Herausgegeben von H. Wernecke. Heft VIII. Freiberg 1895. gr. 8. 3 u. 83 pg. Mit 4 Tafeln. 3 Mk.

Helmholtz, H. v., Handbuch der physiologischen Optik. 2. umgearbeitete Aufl. (In ca. 10 Lieferungen.) Hamburg 1894. gr. 8. Mit Tafeln und Abbildungen. — Liefg. 9: pg. 641—720. Jede Liefg. 3,00 Mk.

The Surveyor, a weekly Journal. London. 4. — Year IV: 1895 (52 nrs.).

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. **W. Jordan,** Professor in Hannover und **O. Steppes,** Steuer-Rath in München.

1895. **Heft 12.** **Band XXIV.**

15. Juni.

Das Stangenplanimeter.

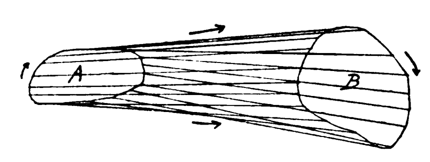
Es muss Verwunderung erregen, dass dieses sinnreiche Instrument, das an Genauigkeit Amsler's Polarplanimeter schwerlich etwas nachgiebt, an Wohlfeilheit und Haltbarkeit ihm aber überlegen ist, erst im vorigen Jahre eine allgemeine Beachtung gefunden hat, obwohl es schon 1886 erfunden und damals in der „tekniske Forenings Tidsskrift" bekannt gemacht und theoretisch erläutert worden ist. In deutschen Zeitschriften ist, so viel ich weiss, die Theorie des Instrumentes noch nicht erörtert worden. Ich gebe sie hier im Wesentlichen nach jener ersten Veröffentlichung und nach einem Aufsatz des Erfinders Herrn H. Prytz in der Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulvaesen, Januar 1895.

Wenn die Endpunkte einer geraden Linie von der Länge p zwei geschlossene Curven beschreiben, so überstreicht dabei die Linie eine gewisse Fläche, die mit den Flächen der geschlossenen Curven in Beziehung steht. Wir wollen auf der geraden Linie eine Richtung festsetzen und demgemäss Anfangspunkt und Endpunkt unterscheiden. Wir wollen ferner bei der Bewegung der geraden Linie unterscheiden, ob sie sich nach rechts oder nach links bewegt von der in ihr festgesetzten Richtung aus gerechnet. Und zwar ist auch nicht ausgeschlossen, dass sie sich zum Theil nach rechts und zum Theil nach links bewegt. Nun soll jedes Flächentheilchen, das die Gerade überstreicht, positiv oder negativ in Rechnung gebracht werden, positiv wenn die Gerade oder ihr Theil sich dabei nach rechts bewegt, negativ wenn nach links. Wird ein Flächentheilchen mehrmals überstrichen, so wird es ebenso oft in Rechnung gebracht und zwar jedes Mal mit dem eben bestimmten Vorzeichen. Es sei F die so erhaltene Summe. Die Flächen, die von dem Anfangspunkte und dem Endpunkte der Geraden umschrieben werden, wollen wir positiv rechnen, wenn sie auf der rechten Seite der Bewegungsrichtung des Punktes liegen, negativ auf der linken. Und es kann, wenn die Bahnen sich selbst schneiden, vorkommen, dass ein Flächentheil positiv, ein anderer negativ gerechnet werden muss; auch kann es vorkommen, dass ein Flächentheil mehrmals auf verschiedenen

Bahnen umlaufen und demnach mehrmals gerechnet werden muss. Jeder kann sich complicirte Fälle bilden, wenn er seine Feder auf dem Papier kreuz und quer herumfahren und wieder zum Anfangspunkt zurückkehren lässt. Wie complicirt aber auch die Bahnen sein mögen, wenn A die Fläche ist, die der Anfangspunkt umschreibt, B die Fläche, die der Endpunkt beschreibt und F die Fläche, die die Gerade überstreicht, so ist

$$F = B - A.$$

Es möge genügen einen einfachen Fall zu zeichnen, bei dem die Richtigkeit des Satzes in die Augen springt. Der Leser wird sich dann auch die verwickelteren Fälle klar machen können.



A und B sind hier beide positiv. Von der Geraden wird B nach rechts hin überstrichen, A nach links und der zwischen A und B liegende Theil wird doppelt überstrichen, ein Mal nach rechts und ein Mal nach links. Die Figur kann als das Bild einer Röhre aufgefasst werden, deren Oeffnungen A und B sind. Die nach rechts überstrichene Fläche können wir als Darstellung der uns zugekehrten Wand der Röhre auffassen, die nach links überstrichene als die von uns abgekehrte Wand. B gehört der vorderen Wand, A der hinteren Wand an und $B - A$ stellt die Differenz der Projectionen beider Wände dar.

Einen allgemeinen für alle Fälle bindenden Beweis kann man auf analytischem Wege liefern. Seien $\xi\,\eta$ die Coordinaten des Anfangspunktes P und $x\,y$ die Coordinaten des Endpunktes Q. Bei einer unendlich kleinen Bewegung der Geraden möge P in P', Q in Q' übergehen, und die entsprechenden Aenderungen der Coordinaten seien $d\xi$, $d\eta$; dx, dy. Die unendlich kleine von der Geraden dabei überstrichene Fläche, die wir mit df bezeichnen wollen, ist gleich $PQP' + P'QQ'$, wobei PQP' positiv zu rechnen ist, wenn die Richtung (PP') rechts von (PQ) liegt, und $P'QQ'$ ebenso positiv, wenn die Richtung (QQ') rechts von $(P'Q)$ liegt, andernfalls negativ.

Nun ist

$$PQP' = \frac{1}{2}\Big((x-\xi)\,d\eta - (y-\eta)\,d\xi\Big)$$

und bis auf Grössen zweiter Ordnung

$$P'QQ' = \frac{1}{2}\Big((x-\xi)\,dy - (y-\eta)\,dx\Big),$$

wenn die positive Richtung der y-Achse rechts von der positiven Richtung der x-Achse angenommen wird.

Mithin ist

$$df = \frac{1}{2}\Big((x-\xi)\,d\eta - (y-\eta)\,d\xi\Big) + \frac{1}{2}\Big((x-\xi)\,dy - (y-\eta)\,dx\Big).$$

Die rechte Seite lässt sich in der folgenden Weise umformen:

$$d f = -\frac{1}{2}(\xi\, d\eta - \eta\, d\xi) + \frac{1}{2}(x\, dy - y\, dx) + \frac{1}{2}(x\, d\eta + \eta\, dx)$$
$$- \frac{1}{2}(y\, d\xi + \xi\, dy)$$

oder

$$d f = \frac{1}{2}(x\, dy - y\, dx) - \frac{1}{2}(\xi\, d\eta - \eta\, d\xi) + \frac{1}{2} d(x\eta - y\xi).$$

Auch diese Gleichung hätte man direct auf geometrischem Wege ableiten können. Ist O der Anfangspunkt der Coordinaten, so ist

$$\frac{1}{2}(x\, dy - y\, dx) = O\,Q\,Q'$$
$$\frac{1}{2}(\xi\, d\eta - \eta\, d\xi) = O\,P\,P'$$
$$\frac{1}{2} d(x\eta - y\xi) = O\,Q'\,P' - O\,Q\,P,$$

wo man sich rechts die Zeichen der Dreiecke positiv denken muss, wenn man in der Reihenfolge der Buchstaben laufend das Innere zur Rechten hat, andernfalls negativ. Dann überzeugt man sich leicht, dass die rechte Seite gleich $P\,Q\,Q'\,P'$ wird.

Die Integration giebt nun:

$$F = \frac{1}{2}\int(x\, dy - y\, dx) - \frac{1}{2}\int(\xi\, d\eta - \eta\, d\xi) + \frac{1}{2}\Big[x\eta - y\xi\Big].$$

Die eckige Klammer verschwindet, wenn die Gerade in ihre Anfangslage zurückkehrt, und wie man unmittelbar erkennt sind die beiden Integrale nichts anders als die Flächen B und A.

Auf der Gleichung

$$F = B - A$$

beruht sowohl die Theorie des Stangenplanimeters wie die des Amslerschen Polarplanimeters. Man kann die unendlich kleine Fläche df sich auch zusammengesetzt denken aus einem Parallelogramm und einem Sector, indem man sich die Verschiebung der Geraden aus einer Parallelverschiebung und einer Drehung um den Anfangspunkt zusammengesetzt denkt. Bezeichnet φ den Richtungswinkel der Geraden von der positiven x-Achse zur positiven y-Achse, also rechts herum wachsend gezählt, und bezeichnet dh den senkrechten Abstand des Anfangspunktes der zweiten Lage von der ersten Lage der Geraden auf der rechten Seite der ersten Lage positiv gerechnet, auf der linken negativ, so ist

$$d f = p\, dh + \frac{1}{2} p^2\, d\varphi.$$

Man könnte diese Gleichung auch aus dem oben erhaltenen Ausdruck für df ableiten, denn es ist

$$d f = \frac{1}{2}\Big((x - \xi)\, d\eta - (y - \eta)\, d\xi\Big) + \frac{1}{2}\Big((x - \xi)\, dy - (y - \eta)\, dx\Big)$$
$$= (x - \xi)\, d\eta - (y - \eta)\, d\xi + \frac{1}{2}\Big((x - \xi)\, d(y - \eta) - (y - \eta)\, d(x - \xi)\Big),$$

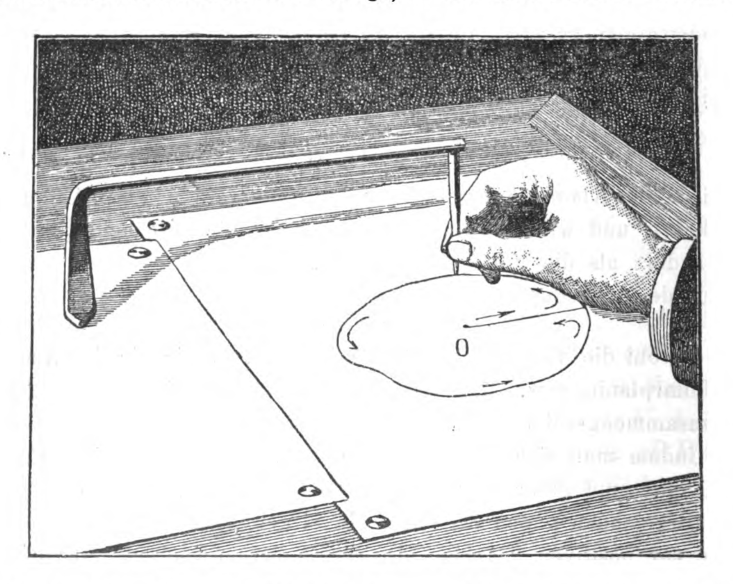
wo nun der erste Theil der rechten Seite gleich $p\,d\,h$, der zweite gleich $\frac{1}{2}p^2\,d\,\varphi$ ist.

Kehrt nun die Gerade wieder in ihre Anfangslage zurück, ohne sich dabei um sich selbst gedreht zu haben, so nimmt φ wieder denselben Werth an wie zu Anfang. $\int d\,\varphi$ ist Null und mithin

$$F = p \int d\,h.$$

Bei dem Amsler'schen Polarplanimeter dreht sich die Rolle bei jeder unendlich kleinen Verschiebung proportional $d\,h$ und die gesammte Drehung der Rolle wird mithin proportional $\int d\,h$ und somit proportional F. Zugleich wird der Anfangspunkt der Geraden gezwungen, auf der Peripherie eines Kreises zu bleiben und wenn er den Mittelpunkt nicht umschlingt, so muss $A = 0$ und mithin $F = B$ sein gleich dem Inhalt der vom Endpunkt der Geraden umfahrenen Fläche.

Bei dem Stangenplanimeter wird F auf andere Weise gewonnen. Das Instrument besteht aus einer Stange, die an beiden Enden rechtwinklig



umgebogen ist. Das eine Ende ist zugespitzt, das andere trägt eine kleine stark gekrümmte Schneide, deren Ebene durch die Spitze läuft. Man hält die Spitze mit zwei Fingern und führt sie in senkrechter Lage um die geschlossene Curve herum, dabei das Messerchen nachziehend. Kehrt man mit der Spitze wieder zum Ausgangspunkt zurück, so ist das Messerchen im Allgemeinen nicht zugleich in seinen Ausgangspunkt gelangt. Wir wollen uns aber denken, dass jetzt die Spitze festgehalten und das Messerchen aufgehoben und in einem Kreisbogen in seine Anfangslage zurückgeführt werde. Auf diese Bewegungen wollen wir die vorhergehenden Erörterungen anwenden, wobei der Berührungspunkt

der Schneide der Anfangspunkt und die Spitze der Endpunkt der Geraden sein soll.

In dem ersten Theil der Bewegung ist $\int d\,h = 0$, weil die Schneide den Anfangspunkt zwingt, sich beständig in einer durch die Spitze laufenden Geraden zu bewegen. In dem zweiten Theil der Bewegung, wenn die Spitze festgehalten und das Messer senkrecht zu seiner Schneide in seine Anfangslage zurückgebracht wird, ist beständig $d\,h = -p\,d\,\varphi$ und mithin

$$\int d\,h = -\int_{\varphi_2}^{\varphi_1} p\,d\varphi = p\,(\varphi_2 - \varphi_1),$$

wo φ_1 der Richtungswinkel der Geraden in der Anfangslage und φ_2 der Richtungswinkel am Ende des ersten Theiles der Bewegung ist. Für die ganze Bewegung muss $\int d\varphi = 0$ sein, vorausgesetzt, dass die Gerade sich nicht um sich selbst gedreht hat. Folglich ist

$$F = p^2\ (\varphi_2 - \varphi_1)$$

d. i., wenn wir vom Zeichen absehen, gleich der Länge der Geraden multiplicirt mit der Bogenlänge, die das Messerchen in dem zweiten Theil der Bewegung beschreibt. Ist der Winkel $\varphi_2 - \varphi_1$ nicht zu gross, so kann man statt der Bogenlänge die Sehne nehmen.

Es ist uns nun aber nicht an der Fläche F, sondern an der Fläche B gelegen, die sich von F um A unterscheidet. Obwohl nun zwar keine Vorschrift bekannt ist, nach der man $A = 0$ machen könnte, so ist es, wie sogleich gezeigt werden soll, doch möglich den Werth von A klein zu machen, wo dann eine rohe Schätzung hinreicht, um den Werth von B aus F ausreichend genau zu erhalten.

Bezeichnen r und ϑ die Polarcoordinaten der Spitze und ist O der Anfangspunkt des Coordinatensystems, so hat man

$$x = r\cos\vartheta \qquad x - \xi = p\cos\varphi$$
$$y = r\sin\vartheta \qquad y - \eta = p\sin\varphi.$$

Wird nun die Spitze bewegt, so muss das Messer in der Richtung φ oder der entgegengesetzten folgen. Es ist also immer

$$\sin\varphi\,d\,\xi - \cos\varphi\,d\,\eta = 0.$$

Nun ist aber

$$d\,x - d\,\xi = -p\sin\varphi\,d\varphi$$
$$d\,y - d\,\eta = p\cos\varphi\,d\varphi$$

mithin, wenn man die erste Gleichung mit $-\sin\varphi$, die zweite mit $\cos\varphi$ multiplicirt und addirt

$$\cos\varphi\,d\,y - \sin\varphi\,d\,x = p\,d\,\varphi$$

Statt x und y führen wir hier r und ϑ ein.

Es ist
$$d\,x = \cos\vartheta\,d\,r - \sin\vartheta\,r\,d\,\vartheta$$
$$d\,y = \sin\vartheta\,d\,r + \cos\vartheta\,r\,d\,\vartheta$$

und daher

$$\sin(\vartheta - \varphi)\, d r + \cos(\vartheta - \varphi)\, r\, d\vartheta = p\, d\varphi. \tag{1}$$

Bewegt sich die Spitze längs eines Radiusvector, so ist ϑ constant und mithin

$$\sin(\vartheta - \varphi)\, d r = p\, d\varphi.$$

Folglich ist längs eines Radiusvector die Function

$$\frac{r}{p} - \int \frac{d\varphi}{\sin(\vartheta - \varphi)}$$

constant. Statt dessen kann man auch sagen, dass die Function

$$e^{\frac{r}{p}} \tan\frac{\varphi - \vartheta}{2}$$

längs eines Radiusvector ihren Werth behält, deren Logarithmus jene Function ist. Dieser Werth werde mit V bezeichnet

$$V = e^{\frac{r}{p}} \tan\frac{\varphi - \vartheta}{2}.$$

Es ist demnach V nur von ϑ und nicht von r abhängig. D. h. es muss, wenn man in dem Ausdruck von dV durch (1) $d\varphi$ eliminirt, auch dr fortfallen.

In der That ist

$$dV = \frac{1}{p} e^{\frac{r}{p}} \tan\frac{\varphi - \vartheta}{2}\, dr + e^{\frac{r}{p}} \frac{1}{\cos^2\frac{\varphi - \vartheta}{2}} \left(\frac{d\varphi}{2} - \frac{d\vartheta}{2}\right).$$

Da aber

$$d\varphi = -\frac{\sin(\varphi - \vartheta)}{p}\, dr + \frac{\cos(\varphi - \vartheta)}{p}\, r\, d\vartheta,$$

so wird

$$dV = e^{\frac{r}{p}} \frac{1}{\cos^2\frac{\varphi - \vartheta}{2}} \left(\frac{\cos(\varphi - \vartheta)\, r}{p} - 1\right) \frac{d\vartheta}{2}$$

$$= e^{\frac{r}{p}} \left(\frac{2r}{p} - \left(\frac{r}{p} + 1\right)\left(1 + \tan^2\frac{\varphi - \vartheta}{2}\right)\right) \frac{d\vartheta}{2}$$

$$= \left(\frac{r}{p} - 1\right) e^{\frac{r}{p}} \frac{d\vartheta}{2} - \left(\frac{r}{p} + 1\right) e^{-\frac{r}{p}} V^2 \frac{d\vartheta}{2}$$

oder wenn man für $e^{\frac{r}{p}}$ und $e^{-\frac{r}{p}}$ die Reihenentwicklungen einsetzt

$$dV = -\frac{d\vartheta}{2}\left(1 - \frac{1}{2!}\frac{r^2}{p^2} - \frac{2}{3!}\frac{r^3}{p^3} - \frac{3}{4!}\frac{r^4}{p^4} - \ldots\right)$$

$$- \frac{d\vartheta}{2} V^2 \left(1 - \frac{1}{2!}\frac{r^2}{p^2} + \frac{2}{3!}\frac{r^3}{p^3} - \frac{3}{4!}\frac{r^4}{p^4} + \ldots\right)$$

oder

$$dV = -\frac{d\vartheta}{2}(1+V^2)\left(1 - \frac{1}{2!}\frac{r^2}{p^2} - \frac{3}{4!}\frac{r^4}{p^4} - \ldots\right)$$
$$+\frac{d\vartheta}{2}(1-V^2)\left(\frac{2}{3!}\frac{r^3}{p^3} + \frac{4}{5!}\frac{r^5}{p^5} + \ldots\right)$$

oder

$$\frac{2\,dV}{1+V^2} = -d\vartheta\left(1 - \frac{1}{2!}\frac{r^2}{p^2} - \frac{3}{4!}\frac{r^4}{p^4} - \ldots\right)$$
$$+ d\vartheta\,\frac{1-V^2}{1+V^2}\left(\frac{2}{3!}\frac{r^3}{p^3} + \frac{4}{5!}\frac{r^5}{p^5} + \ldots\right).$$

Versteht man unter ψ den Richtungswinkel, den die Richtung vom Messer zur Spitze annimmt, wenn man die Spitze auf demselben Radiusvector bis zum Nullpunkt führt, so ist

$$V = \tan\frac{\psi - \vartheta}{2},$$

denn V behält dabei ja seinen Werth und r wird gleich Null. Nun ist aber

$$\frac{2\,dV}{1+V^2} = d(\psi - \vartheta) \text{ und } \frac{1-V^2}{1+V^2} = \cos(\psi - \vartheta).$$

Mithin

$$\left.\begin{aligned} d\psi &= \frac{1}{2!}\frac{r^2}{p^2}d\vartheta + \frac{3}{4!}\frac{r^4}{p^4}d\vartheta + \ldots \\ &\frac{2}{3!}\cos(\psi-\vartheta)\frac{r^3}{p^3}d\vartheta + \frac{4}{5!}\cos(\psi-\vartheta)\frac{r^5}{p^5}d\vartheta + \ldots \end{aligned}\right\}(2)$$

Wir wollen nun festsetzen, dass in der Anfangslage die Spitze im Nullpunkt O sei, dass sie zunächst auf einem beliebigen Radiusvector ϑ, bis an den Rand der Figur geführt werde, den Rand umkreise, und auf demselben Radiusvector wieder zu O zurückkehre. Die Fläche, die der Radiusvector von ϑ_1 bis zu einem variabeln Werthe ϑ überstreicht, möge mit b bezeichnet werden. Dann ist

$$db = \frac{r^2\,d\vartheta}{2} \text{ und } b = \int_{\vartheta_1}^{\vartheta}\frac{r^2\,d\vartheta}{2}.$$

Dann kann man die Gleichung (2) in der Form schreiben

$$\left.\begin{aligned} d\psi &= \frac{db}{p^2} + \frac{1}{4}\frac{r^2}{p^4}db + \frac{1}{72}\frac{r^4}{p^6}db + \ldots \\ &+ \frac{2}{3}\cos(\psi-\vartheta)\frac{r}{p^3}db + \frac{1}{15}\cos(\psi-\vartheta)\frac{r^3}{p^5}db + \ldots \end{aligned}\right\}(3)$$

Nun werde die Figur noch auf eine zweite Weise umfahren. Es soll die Anfangslage des Instruments wieder dieselbe sein. Auch soll die Spitze auf der Figur denselben Weg beschreiben; aber die Figur

soll um 180⁰ um den Punkt O gedreht sein. An Stelle von ψ und ϑ treten jetzt ψ' und ϑ' und es ist $\vartheta' = \pi + \vartheta$ und daher

$$d\psi' = \frac{1}{2!}\frac{r^2\,d\vartheta}{p^2} + \frac{3}{4!}\frac{r^4}{p^4}d\vartheta + \frac{5}{6!}\frac{r^6}{p^6}d\vartheta + \dots$$
$$-\frac{2}{3!}\cos(\psi' - \vartheta)\frac{r^3\,d\vartheta}{p^3} - \frac{4}{5!}\cos(\psi' - \vartheta)\frac{r^5\,d\vartheta}{p^5} - \dots$$

oder wenn wieder b eingeführt wird

$$d\psi' = \frac{db}{p^2} + \frac{1}{4}\frac{r^2}{p^4}db + \frac{1}{72}\frac{r^4}{p^6}db + \dots$$
$$-\frac{2}{3}\cos(\psi' - \vartheta)\frac{r}{p^3}db - \frac{1}{15}\cos(\psi' - \vartheta)\frac{r^3\,db}{p^5} - \dots \tag{4}$$

Aus (3) und (4) erhält man durch Addition und Subtraction:

$$\frac{1}{2}d(\psi + \psi') = \frac{db}{p^2} + \frac{1}{4}\frac{r^2}{p^4}db + \frac{1}{72}\frac{r^4}{p^6}db + \dots \tag{5}$$
$$-\frac{2}{3}\sin\frac{\psi - \psi'}{2}\sin\left(\frac{\psi + \psi'}{2} - \vartheta\right)\frac{rdb}{p^3}$$
$$-\frac{1}{15}\sin\frac{\psi - \psi'}{2}\sin\left(\frac{\psi + \psi'}{2} - \vartheta\right)\frac{r^3\,db}{p^5} - \dots$$

$$\frac{1}{2}d(\psi - \psi') = \frac{2}{3}\cos\frac{\psi - \psi'}{2}\cos\left(\frac{\psi + \psi'}{2} - \vartheta\right)\frac{rdb}{p^3}$$
$$+\frac{1}{15}\cos\frac{\psi - \psi'}{2}\cos\left(\frac{\psi + \psi'}{2} - \vartheta\right)\frac{r^3\,db}{p^5} + \dots \tag{6}$$

Wir wollen annehmen, dass in der Anfangslage der Richtungswinkel des Instruments Null sei. Da hier $r = 0$ ist, so ist der Richtungswinkel hier mit ψ identisch, mithin in der Anfangslage, d. i. für $b = 0$, auch $\psi = 0$. Für grosse Werthe von p erhält man daher aus (3) und (4) in erster Annäherung

$$\psi = \frac{b}{p^2} \text{ und } \psi' = \frac{b}{p^2}$$

aus (6) bis auf Glieder, die gegen $\frac{1}{p}$ von 5. Ordnung sind

$$\frac{\psi - \psi'}{2} = \frac{1}{p^3}\frac{2}{3}\int \cos\vartheta\, r\, db. \tag{7}$$

Daraus geht hervor, dass $\sin\frac{\psi - \psi'}{2}$ von 3. Ordnung gegen $\frac{1}{p}$ ist und dass mithin bis auf Glieder 6. Ordnung:

$$d\frac{\psi + \psi'}{2} = \frac{db}{p^2} + \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{p^4}r^2\,db$$

und wenn man von ϑ_1 bis $\vartheta_1 + 2\pi$ integrirt:

$$\frac{\varphi + \varphi'}{2} = \frac{B}{p^2} + \frac{1}{4}\frac{1}{p^4}\int_{\vartheta_1}^{\vartheta_1 + 2\pi} r^2\,db. \tag{8}$$

wo unter φ und φ' die Endwerthe verstanden sind, die der Richtungswinkel des Instruments in den beiden Fällen annimmt, wenn die Spitze wieder in O anlangt. Denn in O ist ja nach der Definition ψ mit dem Richtungswinkel identisch.

Auf die Formel (8) gründet sich die Anwendung des Stangenplanimeters. Man umfährt die Fläche zwei Mal, wie es oben beschrieben worden ist. Aus einem sogleich zu erörternden Grunde ist es gut, den Punkt O in einem mittleren Punkt der Fläche anzunehmen. In der Anfangs- und Endlage drückt man das Messerchen in's Papier, und misst den Abstand der beiden Eindrücke mit einem Maassstab. Dies giebt uns zwar nicht $p\varphi$ und $p\varphi'$ selbst, sondern die zu diesen Bogen gehörigen Sehnen c, c'. Wenn es auf den Unterschied noch ankommt, so wird es genügen von der Reihenentwicklung $p\varphi = 2p \arcsin \frac{c}{2p}$ die ersten beiden Glieder zu nehmen und demnach zu setzen

$$p\varphi = c\left(1 + \frac{1}{24}\frac{c^2}{p^2}\right)$$

$$p\varphi' = c'\left(1 + \frac{1}{24}\frac{c'^2}{p^2}\right).$$

Im Allgemeinen werden aber, wie wir gleich sehen werden $p\varphi$ und $p\varphi'$ gleich c und c' gesetzt werden können.

Dann ist nahezu $$B = p\frac{(p\varphi + p\varphi')}{2}.$$

Dieser Werth für B ist ein wenig zu gross. Man kann ihn corrigiren, indem man den Werth von

$$\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{p^2}\int\limits_{\vartheta_1}^{\vartheta_1+2\pi} r^2\, db$$

schätzt. Es ist

$$\int r^2\, db = R^2 \cdot B,$$

wo R zwischen dem kleinsten und grössten Werthe von r liegt, wir wollen festsetzen, dass der grösste Werth von r nicht grösser sei als $\frac{1}{4}p$. Um ausgedehntere Flächen zu messen, möge man sie theilen. Dann ist $\frac{1}{4}\frac{R^2}{p^2} < \frac{1}{64}$. Wenn es also auf diesen Bruchtheil nicht ankommt, so braucht man $p\cdot\frac{p\varphi + p\varphi'}{2}$ nicht weiter zu corrigiren. Anderenfalls ist der Bruchtheil $\frac{1}{4}\frac{R^2}{p^2}$ des Betrages zu schätzen und davon abzuziehen. Denn da

$$p\,\frac{p\varphi + p\varphi'}{2} = \left(1 + \frac{1}{4}\frac{R^2}{p^2}\right)B,$$

so ist

$$p\,\frac{p\varphi + p\varphi'}{2}\left(1 - \frac{1}{4}\frac{R^2}{p^2}\right) = \left(1 - \frac{1}{16}\frac{R^4}{p^4}\right)B,$$

wo $\frac{1}{16}\frac{R^4}{p^4} < \frac{1}{4000}$ und daher zu vernachlässigen ist. Um zu überschlagen,

welcher Fehler dadurch entsteht, dass wir in der Gleichung (8) uns auf die ersten beiden Glieder der Entwicklung beschränkt haben, sollen noch die Glieder der folgenden Ordnung berechnet werden. Bis auf Glieder 6. Ordnung folgt aus (5)

$$p\frac{p\varphi + p\varphi'}{2} = B + \frac{1}{4}\frac{1}{p^2}\int r^2\,db + \frac{1}{72}\frac{1}{p^4}\int r^4\,db + \frac{2}{3}\frac{1}{p}\int \sin\frac{\psi-\psi'}{2}\sin\vartheta\, r\,db.$$

Sei r_1 der grösste vorkommende Werth von r, dann ist

$$\frac{1}{72}\frac{1}{p^4}\int r^4\,db < \frac{1}{72}\frac{r_1^4}{p_4}B.$$

Nach (7) ist bis auf Glieder 5. Ordnung

$$p^3\frac{\psi-\psi'}{2} = \frac{2}{3}\int_0^b \cos\vartheta\, r\,db.$$

Die rechte Seite ist nichts anderes als das statische Moment der Fläche b in Bezug auf die y-Achse oder gleich ab, wenn wir mit a die Abscisse des Schwerpunktes der Fläche b bezeichnen. Mithin ist bis auf Glieder 6. Ordnung

$$\frac{2}{3}\frac{1}{p}\int \sin\frac{\psi-\psi'}{2}\sin\vartheta\, r\,db = \frac{2}{3}\frac{1}{p^4}\int a\,b\sin\vartheta\, r\,db$$

Das statische Moment ab ist nun seinem absoluten Betrage nach kleiner als das statische Moment eines Halbkreises vom Radius r_1 in Bezug auf seinen Durchmesser. Folglich ist dem absoluten Betrage nach

$$\frac{2}{3}\frac{1}{p}\int \sin\frac{\psi-\psi'}{2}\sin\vartheta\, r\,db$$

kleiner als

$$\frac{2}{3}\frac{1}{p^4}\int \frac{2}{3}r_1^3\sin\vartheta\, r\,db$$

also kleiner als

$$\frac{4}{9}\frac{r_1^4}{p^4}\cdot B$$

der gesammte Fehler ist also kleiner als

$$\left(\frac{1}{72}+\frac{4}{9}\right)\frac{r_1^4}{p^4}\cdot B.$$

Im Allgemeinen wird er erheblich kleiner sein, weil $\sin\frac{\psi-\psi'}{2}\sin\vartheta\, r\,db$ theils positive, theils negative Werthe hat, die sich gegenseitig compensiren. Ist, wie oben angenommen wurde, r_1 kleiner als $^1/_4\, p_1$, so ist der Fehler kleiner als

$$0.0018\, B.$$

Man sieht jetzt ein, warum es vortheilhaft ist für O einen mittleren Punkt zu wählen. Denn rückt O an den Rand, so wird der grösste Werth von r zunehmen und damit die Fehlergrenze.

Ersetzt man bei der Messung von $p\varphi$ und $p\varphi'$ die Sehne durch den Bogen, so kommt noch ein Fehler hinzu. Sind c und c' die entsprechenden Sehnen, so ist

$$p\varphi = 2p \arcsin \frac{c}{2p} = c\left(1 + \frac{1}{24}\frac{c^2}{p^2} + \ldots\right)$$

$$p\varphi' = 2p \arcsin \frac{c'}{2p} = c'\left(1 + \frac{1}{24}\frac{c'^2}{p^2} + \ldots\right)$$

Da $\frac{c}{p}$ nahezu gleich $\frac{B}{p^2}$, so entsteht also ein Fehler

$$\frac{1}{24}\frac{B^2}{p^4} \cdot B < \frac{\pi^2 r_1^4}{24\, p^4} \cdot B < 0.0017\, B.$$

Die Gleichung (7) giebt, wenn die Integration von ϑ_1 bis $\vartheta_1 + 2\pi$ erstreckt wird

$$\frac{\varphi - \varphi'}{2} = \frac{1}{p^3} aB,$$

wo a die Abscisse des Schwerpunktes der Fläche B ist. Angenähert ist also

$$p\varphi - p\varphi' = a\frac{p\varphi + p\varphi'}{p}$$

oder

$$\frac{c - c'}{c + c'} \cdot p = a.$$

Man findet also zugleich mit der Fläche B die Abscisse des Schwerpunktes. Dreht man die Anfangslage des Instruments um 90^0, so findet man auf dieselbe Weise auch die Ordinate des Schwerpunktes.

Techn. Hochschule Hannover, April 1895. *C. Runge.*

Beschreibung des von dem königlichen Oberlandmesser Mönkemöller zu Arnsberg construirten Planimeters.

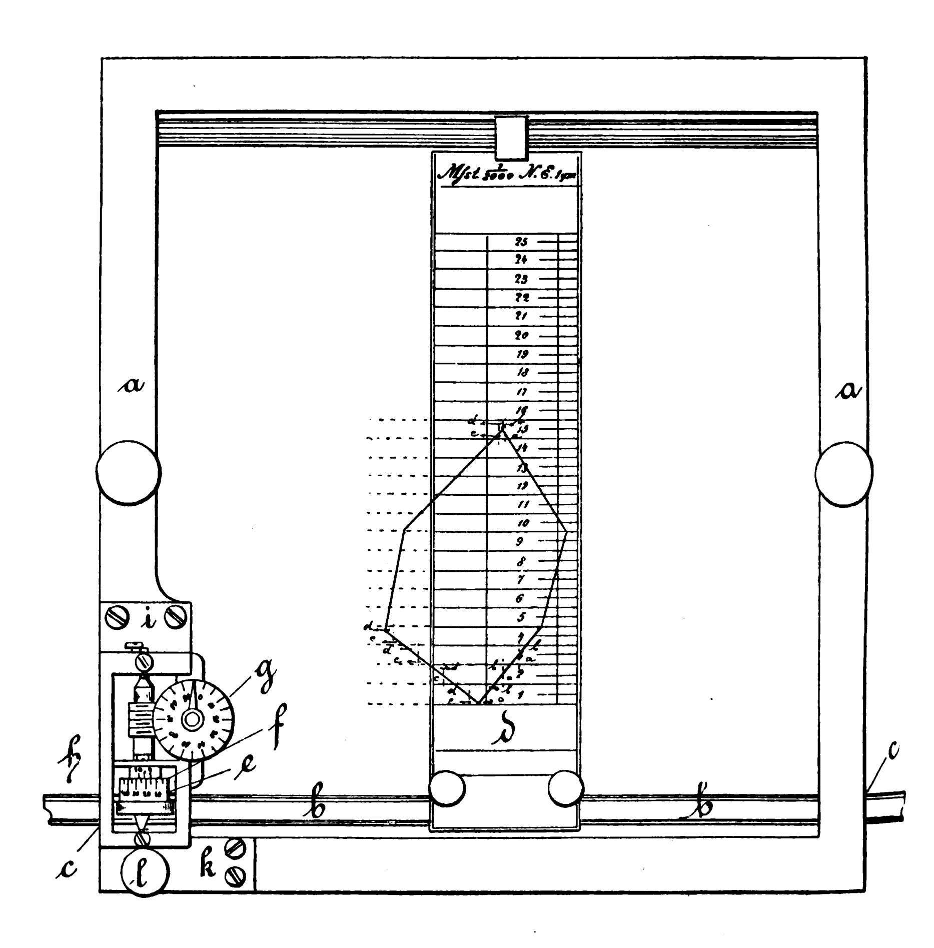
Deutsches Reichspatent Nr. 78714.

Das zum Berechnen von Flächen auf Karten und Rissen bestimmte Instrument besteht:

1. Aus einem viereckigen Metallrahmen a von ca. 17—19 cm innerer Seitenlänge und $1^1/_2$ cm quadratischem Querschnitt der Rahmenstärke, an dessen unterem Theile sich eine Leitstange b befindet, welche in den Oeffnungen c in den Seitenwänden des Rahmens verschiebbar ist und parallel zur Unterkante des Rahmens liegt.
2. Aus einer an die Leitstange b angeschraubten auswechselbaren Scala d auf einer Glasplatte mit Linien an der Unterseite in gleichen numerirten Abständen, parallel zur Leitstange, durchschnitten von einer oder mehreren Linien, senkrecht zu denselben.

3. Aus einer eingetheilten Laufrolle *e* mit Nonius *f* und mit Indicator *g* der zurückgelegten Umdrehungen der Laufrolle in einem besonderen Rahmen *h*, befestigt an dem unteren Theile des Rahmens bei *i* mit einer federnden Platte. Die Laufrolle wird durch eine kleine von unten sanft andrückende Feder vor balancirenden Bewegungen geschützt. Der Zeiger auf dem Indicator ist verstellbar.

4. Aus einem federnden Stahlplättchen *k* am unteren Theile des Rahmens mit Knopf *l* zum Heben und Senken der Laufrolle *e* bezw. des kleinen Rahmens *h*. Die Leitstange am oberen Theile des Rahmens dient nur zum Tragen der Scala beim Aufheben des ganzen Instrumentes.



Auf der vorstehenden Zeichnung sind die Abstände der Parallelen auf der Glasplatte $d = 10$ Meter im Maassstabe 1:2000 der Wirklichkeit, der Umfang der Laufrolle $e = 100$ Meter desselben Maassstabsverhältnisses,

die Eintheilung der Rolle in 100 gleiche Theile, durch Nonius *f* ablesbar auf Zehntel der Theile. Der Indicator *g* zeigt bis 100 Umdrehungen der Laufrolle an.

Die Achse der Laufrolle muss rechtwinkelig zur Leitstange stehen. Entspricht der Umfang der Laufrolle nicht dem angegebenen Maasse, so können 2 Fälle eintreten: Entweder ist die Laufrolle etwas zu gross, dann zeigt das Instrument einen constanten Fehler, der nur vom Mechaniker zu beseitigen ist, oder er ist zu klein, dann ist es möglich, den Fehler durch Correctur zu beheben. Zu diesem Zwecke wird der Achse der Laufrolle eine nur wenig geneigte Stellung zur Leitstange gegeben. Diese Berichtigung der Wirkung der Umdrehung der Laufrolle wird dadurch erreicht, dass die Schrauben bei *i*, mit denen der kleine Rahmen am grossen befestigt ist, etwas gelöst werden, alsdann der kleine Rahmen bei *l* ein klein wenig nach links gedreht wird und dann die Schrauben bei *i* wieder angezogen werden. Um die Wirkung der Umdrehung der Laufrolle zu prüfen, wird eine Länge von 100 mm = 200 m im Maassstabe 1:2000 mittelst des Zirkels auf Papier markirt und zu der Verbindungslinie der beiden Endpunkte nahe derselben eine Parallele gezogen. Auf diese Linie wird das Instrument mit einer der Parallelen der Scala gelegt. Die senkrechte Linie der Scala wird genau auf den einen Endpunkt der abgemessenen Linie geschoben, die Laufrolle wird mit der Leitstange durch Druck auf den Knopf *l* in Verbindung gebracht und die senkrechte Linie der Scala auf den andern Endpunkt der Linie geschoben; die Laufrolle muss dann genau 2 Umdrehungen zurücklegen. Der Versuch muss wiederholt werden bis die gewünschte Wirkung der Rollen-Umdrehung erreicht ist. Eine fernere Berichtigung ist nur selten erforderlich.

Beim Gebrauche wird das auf Null gestellte Instrument so auf die zu berechnende Figur gelegt, dass die unterste der parallelen Linien der Scala die untere Spitze der Figur schneidet, wie auf vorstehender Zeichnung, oder auf einer Grenzlinie liegt, je nach der zu berechnenden Figur und zwar so, dass die senkrechte Linie der Scala die Grenzlinien rechts oder links an der zu berechnenden Figur beim Auflegen unter einem möglichst spitzen Winkel schneidet.

Es erscheint nun die zu berechnende Figur in eine Anzahl paralleler Streifen von gleicher Breite (in diesem Falle von je 10 Meter) zerlegt, deren mittlere Länge mit der Breite multiplicirt, den jedesmaligen Inhalt ergibt. Mittels des Instrumentes sollen nun die mittleren Längen gemessen und zugleich addirt werden. Zu diesem Zwecke wird nun, nachdem das Instrument in der oben beschriebenen Weise auf die zu berechnende Figur gelegt ist, die Scala *d* so verschoben, dass die senkrechte Linie der Haupttheilung der Scala in dem Parallelstreifen 1 die Grenze rechts der Figur so schneidet, dass die entstehenden Dreieckchen 1*a* und 1*b* in ihrem Flächeninhalt gleich gross erscheinen; alsdann

drückt man mit einem Finger der linken Hand auf den Knopf *l*, wodurch der Rahmen *h* sich senkt und die Laufrolle *e* mit der Leitstange *b* in Berührung kommt, hiernach verschiebt man die Scala *d*, welche an der Leitstange festsitzt und somit auch die Laufrolle bewegt, soweit nach links, dass dieselbe senkrechte Linie im Parallelstreifen 1 die Grenzlinie links der Figur, wie durch eine kurze Linie angedeutet, so schneidet, dass die entstehenden Dreieckchen 1 *c* und 1 *d* in ihrer Fläche gleich gross erscheinen. Nun hebt man den Finger der linken Hand vom Kopf *l*, wodurch sich auch der Rahmen *h* hebt und die Laufrolle *e* ausser Berührung mit der Leitstange tritt. Die Ablesung auf Indicator, Laufrolle und Nonius würde nun die mittlere Länge des ersten Parallelstreifens geben und mit der Breite desselben multiplicirt, den Flächeninhalt des Parallelstreifens, etwa:

Indicator 0, Laufrolle 9, Nonius 6 $= 9{,}6 \times 10 = 96$ qm. Zur Berechnung der ganzen Figur ist es aber nicht erforderlich, den Inhalt der einzelnen Streifen zu kennen. Es werden daher die mittleren Längen der einzelnen Parallelstreifen durch das Instrument addirt. Zu dem Zwecke bleibt deshalb die Laufrolle in ihrer jetzigen Lage und es wird zur Ermittelung der mittleren Länge des Parallelstreifens 2 geschritten, indem man die Scala *d* mit der Leitstange *b* soweit zurückzieht, dass dieselbe senkrechte Linie wie vorhin die Grenze rechts der Figur im Parallelstreifen 2 so schneidet, dass, wie in der Figur durch eine kurze ausgezogene Linie angedeutet, die Dreieckchen 2 *a* und 2 *b* gleich gross erscheinen. Man drückt nun wieder auf den Knopf *l*, um die Laufrolle mit der Leitstange in Berührung zu bringen und schiebt die Scala *d* wieder soweit nach links, bis die senkrechte Linie die Grenze links im Parallelstreifen 2 so schneidet, dass die Dreieckchen 2 *c* und 2 *d* gleich gross erscheinen, und hebt den Finger vom Knopf, um die Berührung mit der Leitstange aufzuheben. Die Laufrolle hat nun auch die Strecke der mittleren Länge des Parallelstreifens 2 zurückgelegt. Die Ablesung auf dem Indicator etc. giebt nun, da die Ablesung der ersten Strecke in der Stellung der Laufrolle nicht verändert war, die Summe der mittleren Längen der Parallelstreifen 1 und 2.

Es wird nun die Scala wieder soweit zurückgezogen, dass im Streifen 3 beim Schneiden der Senkrechten und der Grenzlinie rechts sich die Dreieckchen 3 *a* und *b* ausgleichen, die Laufrolle durch Druck auf den Knopf gesenkt und die Scala nach links geschoben, bis beim Schneiden der Senkrechten und der Grenzlinie links die Dreieckchen 3*c* und *d* sich gleich scheinen. Leitstange und Laufrolle werden wieder ausser Berührung gebracht.

Es wird nun in den folgenden Streifen 4—14 nach einander in derselben Weise fortgefahren, dass zuerst die Ausgleichung der Figürchen *a* und *b* rechts bewirkt, dann die Laufrolle gesenkt und die Scala

nach links verschoben, bis die Figürchen *c* und *d* gleich gross erscheinen und dann die Laufrolle gehoben wird.

Im Streifen 15 trifft die obere Spitze der Figur nicht mit einer Parallelen zusammen. Um nun doch ein genaues Ausgleichen der Figürchen zu ermöglichen, wird die Grenzlinie links im genannten Parallelstreifen auf dem Papier etwas verlängert bis zu der nächsten parallelen Linie; alsdann wird der senkrechten Linie der Scala die Lage gegeben, dass die Figürchen 15*a* und *b* sich ausgleichen, die Rolle wird gesenkt, die Scala nach links geschoben, bis die Dreiecke 15*c* und *d* sich ausgleichen.

Die Laufrolle hat nun die sämmtlichen mittleren Längen der Parallelstreifen 1—15 nach einander durchlaufen. Die Ablesung auf Indicator, Laufrolle und Nonius ergibt nun mit der Breite der Streifen multiplicirt den Flächeninhalt der Figur.

Die an der rechten Seite der Scala angebrachte kleinere Eintheilung dient zur Berechnung von Flächen mit sehr unregelmässigen Grenzen, um innerhalb der schmaleren Parallelstreifen die Ausgleichung der Figürchen genauer vornehmen zu können. Die parallelen Linien haben in der vorliegenden Zeichnung einen Abstand von 5 m im Maassstabe 1:2000 der Wirklichkeit. Die gemessenen mittleren Längen sind demgemäss mit 5 zu multipliciren.

Steht das Instrument nicht auf Null oder will man es nicht auf Null stellen, so hat, bevor mit demselben gearbeitet wird, eine Ablesung zu erfolgen, welche von der zweiten bezw. End-Ablesung abzuziehen ist. Um eine zweimalige Ablesung und damit eine Fehlerquelle zu vermeiden, ist der Zeiger am Indicator drehbar hergestellt, um das Instrument leicht auf Null stellen zu können. Die Laufrolle wird zuerst auf Null gestellt und dann der Zeiger am Indicator.

Sind grössere Flächen zu berechnen, welche den Umfang des Instrumentes überschreiten, so sind dieselben zuvor in Figuren von entsprechender Grösse zu zerlegen.

Die mit dem Instrumente angestellten Berechnungen haben ein sehr günstiges Resultat ergeben, welches qualitativ denen der besten Planimeter gleichsteht, quantitativ aber nach einiger Uebung bedeutend übertrifft.

Der mit dem Instrumente erreichbare hohe Grad der Uebereinstimmung der Resultate hat zum Theil darin seinen Grund, dass das menschliche Auge befähigt ist, kleine nahe bei einander gelegene Figuren mit grosser Schärfe auf ihre Gleichheit zu schätzen.

Die Glasplatte mit Scala am Instrument ist abnehmbar hergestellt, um durch bequemes Anschrauben einer anderen Platte in anderen Maassstabsverhältnissen mit einfacher Noniuseinheit rechnen zu können.

Die eine zum Instrumente gehörige Platte ist für das Verhältniss 1:2000 und die verwandten 1:4000, 1:1000 eingerichtet mit den

Noniuseinheiten 1, 4, $\frac{1}{4}$ bezw. $\frac{1}{2}$ 2, $\frac{1}{8}$; die zweite Platte dient für das Verhältniss 1:2500 und die verwandten 1:5000, 1:1250 mit den Noniuseinheiten 2, 8, $\frac{1}{2}$ bezw. 1, 4, $\frac{1}{4}$. Die Breite der Parallelstreifen ist der Laufrolle, welche nicht ausgewechselt wird, entsprechend angepasst.

Für Maassstabsverhältnisse, welche den oben genannten nicht verwandt, sind besondere Platten erforderlich, welche zu jeder Zeit geliefert werden können.

Das Instrument kostet einschliesslich eines verschliessbaren Etuis 65 Mk. und kann durch den Unterzeichneten bezogen werden.

Arnsberg in Westfalen im Februar 1895.

Mönkemöller,
Oberlandmesser.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Rohrbach, Dr. C., Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln, für den Gebrauch an höheren Schulen zusammengestellt. (32 S.) Preis 60 Pf.

Rathgeber für Anfänger im Photographiren von Ludwig David. 3. Auflage. Halle 1895, Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. 1 Mk. 50 Pf.

Estratto dei Rendiconti del R. istituto lombardo di scienze e lettere. Serie II. Vol. XXVIII 1895. Sull' escursione diurna della declinazione magnetica a Milano in relazione col periodo delle macchie solari. Nota del socio correspondente Dr. Michele Rajna.

Maurer, H., Graphische Tafeln für meteorologische und physikalische Zwecke. Theorie und Anwendung. Strassburg 1894. 4. 24 pg. m. 6 Tafeln und 5 Holzschnitten. 1,80 Mk.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke. VII. Theil. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit 3 Uebersichtsblättern und 8 Skizzen. Berlin 1895. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler und Sohn, Kochstrasse 68/70.

Wislicenus, W. F., Astronomische Chronologie. Ein Hilfsbuch für Historiker, Archäologen u. Astronomen. Leipzig 1895. gr. 8. 10 u. 163 pg. Leinenband. 5,00 Mk.

Petersen, C. T., Logarithme-Tabeller med fem Decimaler til praktisk brug (uden Interpolation). 5. oplag. Christiania 1894. gr. 8. 109 pg. cart. 1,20 Mk.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 13. Band XXIV.

1. Juli.

Die deutschen Coordinaten-Systeme.

Vortrag auf der 19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins in Bonn, am 8. Juni 1895.

Die Coordinaten-Systeme unserer Landesvermessungen sind von grundlegender Bedeutung für die Vermessungen selbst, für die mathematische Festhaltung und für die zeichnerische Darstellung der Vermessungs-Ergebnisse, und aus diesem Grunde ist der Werth und die Dauer einer Landesvermessung zum grössten Theil durch die mehr oder weniger gute Wahl eines Coordinaten-Systems bedingt.

Z. B. die unbestrittene Ueberlegenheit der süddeutschen Landesvermessungen über die meisten norddeutschen analogen Unternehmungen von Anfang bis weit über die Mitte dieses Jahrhunderts beruht zum grössten Theil auf der planmässigen Anlage der rechtwinkligen Coordinaten-Systeme in Bayern, Württemberg, Baden, Hessen zu einer Zeit als in weiten norddeutschen Gebieten von allgemeinen Coordinaten für Feld- und Landmessung keine Rede war, sondern eine Flur an die andere durch Probiren angehängt, so zu sagen angeflickt wurde, woraus viele Uebelstände, bis heute erwachsen sind.

Allerdings eine für die ganze Erde zu Land und zu Wasser gültige Art der Punktbestimmung durch geographische Coordinaten (geogr. Breiten und Längen) ist auch bei den Landesvermessungen immer angewendet worden, und in manchen norddeutschen Vermessungen wurden bis vor Kurzem die geographischen Netzlinien für Längen und Breiten als einziger mathematischer Zusammenhalt genommen.

Allein diese geographischen Netzlinien liegen dem Feld- und Landmesser, der im Kleinen misst, zu fern, sie passen nicht in sein tägliches Geschäft mit rechten Winkeln, denn die Meridiane eines Landes sind zwar für das Feldmessen als Gerade zu betrachten, aber sie sind unter sich nicht parallel, und die Parallelkreise sind nicht gerade.

Der Feldmesser muss unbedingt r e c h t w i n k l i g e Coordinaten haben, und zwar solche, die auf die Erdkrümmung Rücksicht nehmen und den Uebergang zwischen der Kleinvermessung und den höheren geodätischen Rechnungen mit geographischen Coordinaten vermitteln.

Soldner'sche Coordinaten.

Dieses führt in geschichtlicher Beziehung auf den bayerischen Geodäten Soldner, dessen Name heute noch in Deutschland überall genannt wird, wo von Landesvermessungssystemen die Rede ist, obgleich Soldner das nach ihm benannte System nicht ursprünglich selbst erfunden hat; derselbe hat aber dessen einfach sphärische Form aufgestellt, und mit richtig praktischem Blicke verwerthet. Die rechtwinkligen geodätischen Coordinaten auf der krummen Erdoberfläche sind ohne Zweifel französischen Ursprungs, sie wurden schon 1734 von Cassini angewendet, zuerst wohl lediglich als zusammengesetzte rechtwinklige ebene Coordinaten und schrittweise auf kurze Entfernungen geradezu in der Form von ebenen Coordinaten behandelt, und Clairaut erkannte darin den unwillkürlich betretenen Weg zur geodätischen Linie (Helmert, höhere Geodäsie I, S. 240).

So rechnete z. B. auch noch am Anfang dieses Jahrhunderts Bohnenberger in Württemberg rechtwinklige geodätische Coordinaten schrittweise wie eben. Bohnenberger hat auch alsbald die wichtigste Aufgabe, welche sich hieran anschliesst, meisterhaft gelöst, nämlich die Umformung zwischen rechtwinkligen und geographischen Coordinaten und umgekehrt.

In dieser Sache scheint uns Bohnenberger's Verdienst höher zu stehen als Soldner's; die wenigen sin- und cos-Entwicklungen Soldner's waren viel leichter als die Formeln zwischen x, y und φ, λ, welche Bohnenberger vor 100 Jahren entwickelt und angewendet hat, mindestens eben so gut und theilweise besser als heute geschieht; und das System im Ganzen, mit rechtwinkligen und geographischen Coordinaten hat Bohnenberger schon vor Soldner gehabt, er berichtet 1826 in seiner Schrift de computandes dimensionibus etc. § 16 über seine Formeln für rechtwinklige Coordinaten: „conveniunt cum iis, quibus usus est cel. Soldner in computandis dimensionibus bavaricis".

Im Uebrigen vorgreifend wollen wir gleich hier bemerken, dass auch Soldner's sphärische Coordinaten-Theorie nur eine Näherung ist, deren schwierige sphäroidische Weiterentwicklung erst später von Gauss gefunden wurde in der classischen Abhandlung „Disquisitiones generales circa superficies curvas" 1828.

Conforme Coordinaten.

Damit sind wir auch an den Wendepunkt in der Entwicklung der rechtwinkligen Coordinaten selbst gekommen, nämlich an die Einführung der „Conformität" durch Gauss, enthalten in der klassischen Abhandlung „Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie" 1843 und in der praktischen Behandlung der Hannoverschen Landesvermessung 1820—1840.

Es handelt sich dabei um die unvermeidlichen Verzerrungen bei der Abbildung der Erdoberfläche. Die Darstellung der krummen Erdoberfläche in einem ebenen Kartenbilde kann unmöglich ohne Verzerrungen bewirkt werden, und alle Kunst der Karten-Projectionslehre dreht sich

immer nur darum, die unvermeidlichen Verzerrungen so zu behandeln, dass sie für gewisse Zwecke möglichst wenig schädlich sind.

Ich will nun versuchen, die Bedeutung der Conformität bei diesen Verzerrungen durch das populäre Beispiel der Steuervertheilung in einem Staate zu veranschaulichen: Das natürliche Soldner'sche System hat im ganzen weniger Verzerrung als das conforme Gauss'sche System, aber die Verzerrung ist bei dem ersten in einem Punkte nach verschiedenen Richtungen verschieden, im letzteren nach allen Richtungen gleich, d. h. das erste System (Soldner) hat schroffe ins Auge fallende Ungleichheiten, während im zweiten System (Gauss) alles so vertheilt ist, dass keine Ungleichheit am einzelnen Orte merkbar wird.

Ebenso wie nun eine Steuer viel widerwilliger getragen wird, welche schroffe Ungerechtigkeiten zwischen Nachbar und Nachbar enthält, als eine in ihrer Gesammtsumme schwerere aber zwischen allen Nachbarn gerecht vertheilte Steuer, — ebenso ist die ungerecht vertheilte Soldner'sche Verzerrung geodätisch viel misslicher und schädlicher, als die im Ganzen stärkere aber in jedem Punkte gleich vertheilte conforme Verzerrung des Gauss'schen Systems.

Z. B. in den 40 preussischen Systemen nach Soldner'scher Art sind die Ordinaten nicht über 60 Kilometer, um die lineare Verzerrung innerhalb etwa 1:20000 zu halten; man dürfte aber beruhigt noch ziemlich weiter gehen, wenn die Verzerrungen conform wären, denn gerade die schlimmste Wirkung dieser Verzerrungen, bei den polygonalen Zügen, würde dann, bezirksweise den Netzfehlern zugeschlagen, viel weniger misslich sein (sei es in Rechnung gebracht oder vernachlässigt) als jene 1:20000, oder 5 cm auf 1 km, welche hauptsächlich süd-nördlich, aber west-östlich gar nicht wirksam sind.

Wenn wir dann ausserdem finden, dass auch die Berechnungen mit conformen Coordinaten viel einfacher sind, als mit natürlichen Coordinaten, dass das ganze Formular- und Tabellenwesen in den Triangulirungen I.—II. Ordnung mit Coordinaten durch die Conformität ganz wesentlich vereinfacht und entlastet wird — so muss man billig fragen, warum dieses Princip der Conformität, welches doch schon über $^1/_2$ Jahrhundert bekannt ist, nicht allenthalben zu Landesvermessungen angewendet wird? —

Aber auf diese Frage ist keine andere Antwort möglich, als die Verweisung auf den langen Weg des geschichtlich Gewordenen.

Soldner's System hat schon 1810—1820 sich Bayern und Württemberg, dann Baden und Hessen erobert, und wurde später auch in Preussen mit 40 Nullpunkten angenommen. Was die Theile von Preussen betrifft, so hatte man in Rheinland und Westfalen am Anfange des Jahrhunderts rechtwinklige Coordinaten, wie es scheint, ähnlich wie die Soldner'schen (vergl. Jordan-Steppes, Deutsches Vermessungswesen I, S. 165—167). In allen übrigen alten preussischen Provinzen war das Civilvermessungswesen wenig entwickelt, und allgemeine Coordinaten-

Systeme waren nicht vorhanden. Die 40 Coordinaten-Systeme, welche in der preussischen Anweisung IX v. 25. October 1881 zum erstenmal amtlich veröffentlicht wurden, sind eine Zusammenfassung dessen, was in den vorhergehenden Jahren allmählich entstanden war in Anlehnung an die süddeutschen Systeme nach Soldner'scher Art. Das bessere conforme Gauss'sche System war 1820—1840 in Hannover durch Gauss eingeführt worden, hat aber nach 1866 und namentlich nach 1881 seine amtliche Geltung wieder verloren.

Der geniale hannoversche Mathematiker und Geodät Wittstein hat über die ihm schmerzliche Verkennung der Gauss'schen Methoden in Preussen sich geäussert in einer Gedächtnissrede zum 100. Geburtstage von Gauss (Hannover, Hahn'sche Buchhandlung 1877, S. 13) mit diesen Worten:

„So bleibt denn nur übrig, von der künftigen Generation zu hoffen, dass dieselbe eines Tages erkennen wird, welche Schätze hier noch zu heben sind, und dass sie dasjenige, was jetzt im Gebrauch ist, dahin verweisen werde, wohin es längst gehört."

Aus eigener Erfahrung kann ich berichten, dass, in den geodätischen Anschauungen der süddeutschen nicht conformen Coordinaten-Systeme aufgewachsen, ich jene Systeme mehrfach mathematisch behandelt, mit den früher coordinatenlosen norddeutschen Vermessungen und auch mit der stärkeren Gesammtverzerrung der Gauss'schen Coordinaten verglichen habe.

Aber seit ich als Hannoveraner die conformen Berechnungen genauer kennen gelernt, namentlich abwechselnd in beiden Systemen praktisch (mit amtlichen Formularen u. s. w.) gerechnet habe, ist es meine Ueberzeugung geworden, dass alle Vortheile auf Seiten des conformen und alle Nachtheile auf Seiten des Soldner'schen Systems sind, und dass die überwiegende Bevorzugung des letzteren nur auf dem Gesetz der Trägheit, welches ja im Staatsorganismus eine so wichtige Rolle spielt, beruht.

In Preussen hat die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme ein conformes rechtwinkliges System über ganz Preussen, das zwar seiner Grösse wegen zur unmittelbaren praktischen Anwendung nicht geeignet ist, seinen Hauptzweck in dem Zusammenhalt der Triangulirungen I.—II. Ordnung findet, das aber jedem, der damit rechnet, die Eleganz und Uebersichtlichkeit der conformen Methode deutlich zeigt. Unabhängig davon hat die preussische Katasterverwaltung die schwerfälligen Soldner'schen Coordinaten; und in ganz Deutschland ist nur ein Staat, der die Vortheile der Conformität bis zu den Katasterkarten sich nutzbar gemacht hat, nämlich Mecklenburg. Dort ist das conforme Prinzip praktisch geodätisch in I.—III. Ordnung der Triangulirung erhalten geblieben durch den mecklenburgischen Geodäten Paschen, welcher als unmittelbarer Schüler von Gauss auf der Universität Göttingen in die feinen geodätischen Ideen des Meisters eingeweiht wurde und in sein Heimathland Mecklenburg zurückgekehrt, das Gelernte zur Anwendung gebracht hat, allerdings in einer von der hannoverschen ab-

weichenden, der geographischen Erstreckung von West nach Ost angepassten Form, bei welcher aber die Vortheile der Conformität vollständig erhalten geblieben sind.

Vergl. Grossherzoglich Mecklenburgische Landes-Vermessung. V. Theil. Die conforme Kegelprojection und ihre Anwendung auf das trigonometrische Netz I. Ordnung. Herausgegeben im Auftrage der Grossherzoglichen Ministerien des Innern und der Finanzen, Abtheilung für Domainen und Forsten, von Dr. W. Jordan Professor an der technischen Hochschule in Hannover, Karl Mauck, Kammeringenieur in Schwerin, R. Vogeler, Kammeringenieur in Schwerin. Mit einer lithographischen Netzkarte. Schwerin 1895. Zu beziehen durch die Stiller'sche Hofbuchhandlung (J. Ritter).

Vertheilung und Anordnung der Hauptachsen.

In den süddeutschen Systemen nahm man in jedem Lande, etwa in dem Mittelmeridian, einen Punkt als Nullpunkt und den Meridian dieses Punktes als Hauptachse z. B. München, Tübingen, Mannheim, Darmstadt, und das war für jene Verhältnisse, da kaum andere geographische Ortsbestimmungen als für jene Nullpunkte, und noch keine trigonometrischen Verbindungen vorhanden waren, das Einfachste und Natürlichste. Wir wollen hiezu gleich bemerken, dass erstens ein bestimmter Nullpunkt auf einer solchen Meridianachse gar nicht materiell bezeichnet zu sein braucht, auch in der Rechnung ganz beliebig ist, weil es sich nur um Differenzen der Abscissen handelt, ferner ist zu bemerken, dass die Hauptachse (Abscissenachse), welche im Meridian liegt, beliebig ausgedehnt, vom Aequator bis zum Pol sein kann, während die darauf rechtwinkligen Ordinaten eine gewisse durch die Verzerrung begrenzte Grösse nicht überschreiten dürfen.

Auf unserer VI. Hauptversammlung in Frankfurt 1877 (Zeitschr. f. Verm. 1877, S. 612—614) hat ein inzwischen zu höchster geodätischer Stellung aufgestiegenes Mitglied unseres Vereins „im Einverständniss" mit einem anderen Vereinsmitgliede vorgeschlagen, die Meridiane von 1^0 zu 1^0 als durchlaufende x-Achsen von rechtwinkligen Soldner'schen oder conformen Coordinaten-Systemen zu machen.

In Italien hat man in der That seither etwas Aehnliches mit durchlaufenden x-Meridianen in $^1/_3$ Grad Abstand eingerichtet.

Für die Uebungen der technischen Hochschule Hannover in der Gegend von Hildesheim habe ich ein conformes Coordinaten-System angenommen, dessen x-Achse der Meridian von 28^0 Länge ist, mit Zählung der Abscissen x vom Aequator der Erde, vermindert um 5700 000 m, und mit $-y$ nach Westen, $+y$ nach Osten.

Als man in Preussen die schon mehrfach erwähnten 40 neuen Soldner'schen Coordinaten-Systeme einführte, blieb man den süddeutschen Vorbildern auch bezüglich der Nullpunktswahl getreu, indem man dieselben nicht nach mathematisch-geodätischen Rücksichten sondern als Mitten von 40 Kataster-Verwaltungsbezirken auswählte.

Die Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbau-Behörden, welche neuerdings in Preussen auch anfangen, sich für den Anschluss ihrer Messungen an die Landesaufnahme zu interessiren, sind bei der Auswahl von Coordinaten-Bezirken mit zu berücksichtigen.

Würde jener Frankfurter Gedanke verwirklicht werden, so würde das ganze Tabellen- und Formularwesen, welches zu den Coordinaten gehört, einfacher und übersichtlicher.

Querachsige Coordinaten.

Alle süddeutschen und auch die 40 preussischen Systeme haben als Hauptachse je den Meridian eines Punktes, und man hat sich daran gewöhnt, das als zu einem ordentlichen Coordinaten-System gehörig anzusehen, allein der Meridian ist dabei nicht wesentlich. Bayern, Württemberg, Baden haben ihre Haupterstreckung von Süden nach Norden, und da war es natürlich, die Hauptachse in den Meridian zu legen, zumal der Meridian eine jedem Laien geläufige geodätische Linie ist. Wenn aber ein Land wesentlich west-östlich erstreckt ist, wie z. B. Sachsen, Mecklenburg, Anhalt, so liegt kein Grund mehr vor, die Hauptachse in den Meridian zu legen, im Gegentheil, ohne Rechnung kann Jeder einsehen, dass dann eine Querachse von West nach Ost eine Menge Verzerrungen ersparen muss.

Diesen naheliegenden Gedanken hatte ich ganz gelegentlich vor 19 Jahren (Zeitschr. f. Verm. 1876, S. 266) ausgesprochen, und vor Kurzem habe ich vom Herzogthum Anhalt Veranlassung bekommen, dem entsprechende Formeln zu entwickeln.

Vergl. Querachsige rechtwinklige conforme Coordinaten, Zeitschr. f. Verm. 1894 S. 65—74 mit Mittelbreite $\varphi_0 = 51^0\,50'$ S. 72.

In Hinsicht auf die rechtwinkligen Coordinaten selbst ändert sich dabei gar nichts, als dass die Bedeutung der x und y vertauscht wird, und auch die Beziehungen zwischen rechtwinkligen und geographischen Coordinaten werden den früheren ganz entsprechend, d. h. sie werden nicht schwieriger als für die Meridianachse. Der Unterschied liegt eben nur in der Anpassung der Hauptachse an die Haupterstreckung des Landes, und ich möchte nochmals betonen, dass dabei der Meridian an sich keinen Vorzug hat als nur etwa die Macht der Gewohnheit.

Wie wichtig aber die Anpassung der Achse an die Landesform ist, mag an dem Beispiel von Mecklenburg gezeigt werden. Dieses Land hat von Süd nach Nord nur etwa $^2/_3$ der Ausdehnung, welche von West nach Ost stattfindet, und durch die conforme Kegelprojection, welche im Wesentlichen querachsig ist, ist daher die Maximalverzerrung nur $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$ oder kaum die Hälfte von der Verzerrung, welche eine Meridianachse bringen müsste.

Aehnlich verhält es sich mit Sachsen, wo aber umgekehrt das etwa um 1885 angelegte Soldner'sche System mit Meridianachse von Grossenhain

etwa doppelte Verzerrung gebracht hat, im Vergleich mit einem querachsigen System, welches im Uebrigen genau dieselben Dienste thun würde, wie das meridionale System.

Dabei hat man in Sachsen (nach Mittheilung von Fuhrmann in der Zeitschr. f. Verm. 1894, S. 266—270) noch eine Art Local-Systeme angenommen, in welchen bezirksweise wie eben gerechnet werden kann, aber mit dem Opfer des Zusammenschlusses im Ganzen. Alles dieses könnte (nach unserer für Sachsen unmaassgeblichen Ansicht) ersetzt werden durch Wahl eines querachsigen conformen Systems für das Königreich Sachsen.

Schiefachsige Coordinaten.

In theoretischer Beziehung könnte man noch weiter gehen und z. B. einem Lande, dessen Haupterstreckung von Südwest nach Nordost ginge, eine Hauptachse im Azimut 45° anlegen u. s. w. Allein solche Abnormitäten sind höchstens für rein kartographische Zwecke versucht worden, für praktisch geodätische Zwecke dürfen wir die zwei Hauptrichtungen nicht verlassen, weil sonst die Beziehungen zu den von der Drehung der Erde vorgeschriebenen geographischen Coordinaten zu verwickelt würden.

Dagegen sind schiefachsige Coordinaten in anderem Sinne neuerdings in Bayern eingeführt worden, als sogenannte Local-Systeme, deren jedes in dem Localnullpunkt eine x-Achse hat, welche um die Meridianconvergenz verdreht ist gegen den Meridian des Localnullpunktes. Als Vortheil davon wird angegeben, dass bei den Coordinaten-Transformationen dadurch einige Rechenglieder erspart werden — das mag sein, aber schiefachsige Coordinaten bringen in Bezug auf die niemals abzuschaffenden geographischen Coordinaten so viel Unzuträglichkeiten mit sich, dass dagegen jene kleinen Vortheile verschwindend sind.

Vergl. hierzu: Technische Anleitung zu den trigonometrischen Netz- und Coordinaten-Rechnungen von Dr. J. H. Franke, München 1889, S. 14 und S. 99 Ferner Transformation rechtw.-sphär. Coordinaten, Astr. Nachr. 126. Band, 1890 S. 355 System I, und Korrespondenz-Blatt des bayerischen Geometer-Vereins, Band IX, München Februar 1894, Nr. 1. Betrachtungen über das Coordinaten- und Blatt-System der bayerischen Landesvermessung von Dr. J. H. Franke, S. 1—21.

Da Bayern durch den Uebergang von der Messtischzeichnung zu der trigonometrischen Rechnung allerdings jetzt gezwungen ist, mindestens zwei neue Achsen westlich und östlich von München anzulegen, so wäre das die beste, vielleicht in 100 Jahren nicht so schön wiederkehrende Gelegenheit, unbeschadet der alten Messtischeintheilung, die neuen Achsen meridional und mit conformen Coordinaten anzulegen.

Coordinaten-Umwandlung.

Die in der Ebene längst geläufige gegenseitige Verwandlung der rechtwinkligen Coordinaten zweier benachbarter Systeme ist sphäroidisch erst in jüngster Zeit behandelt worden. Die deutschen Südstaaten haben

dazu nie ein Bedürfniss gehabt, sie triangulirten sich gegenseitig über die Grenzen und schoben auch ihre Coordinaten so weit hinaus, dass sie im fremden Lande für Anschlusszwecke stets eigene Coordinaten hatten und z. B. die badische, württembergische oder württembergisch-bayerische Grenze ist schlechthin von beiden Seiten her aufgenommen worden, und etwa polygonometrisch-rechnerische Vergleichung hat niemals stattgefunden.

Vor einigen Jahren ist jedoch von bayerischen Geodäten die Transformation geodätischer rechtwinkliger Coordinaten aus zwei Gründen versucht worden: erstens wegen der schon vorher von uns betrachteten Anlage neuer Coordinaten in Bayern selbst und zweitens zur Zusammenfassung aller Bodenseeufer-Coordinaten zu einer Bodenseekarte.

Vergl. Transformation rechtwinklig-sphärischer Coordinaten auf neue Normalpunkte, von Dr. J. H. Franke in München, Astr. Nachr. 126. Band, December 1890, S. 355, Systeme II, und Bauernfeind, Zeitschr. f. Verm. 1891, S. 161—165.

Ich habe die Formeln zur Coordinaten-Umformung in sphäroidischen Systemen vor Kurzem entwickelt in der Zeitschr. f. Verm. 1891, S. 213—216; ihr wichtigstes Element ist die Meridianconvergenz, und setzt man dieselbe in den Formeln gleich Null, so gehen die Formeln in jene bayerischen schiefachsigen Localformeln über, welche also als besonderer Fall der allgemeinen Coordinaten-Umformung erscheinen.

In Preussen werden zwischen den 40 Katastersystemen mit der Zeit mannigfache Uebergreifungen und Aehnliches vorkommen, doch ist dazu noch wenig Anordnung getroffen.

Umänderung von Coordinaten-Systemen.

Keine Einrichtung greift tiefer in das ganze Vermessungswesen ein als die Wahl eines Coordinaten-Systems, und wenn hier ein Fehler gemacht ist, so gilt in vollem Maasse das Goethe'sche Wort: Es erben sich Gesetz und Rechte wie eine ewige Krankheit fort. —

Dass man aber auch in Coordinaten-Systemen Aenderungen machen kann, darüber können am besten wir Hannoveraner berichten, denn seit 30 Jahren haben wir nun bereits das dritte Coordinaten-System.

Etwa bis 1868 bestand das alte classische conforme System von Gauss mit dem Nullpunkte Göttingen, dann ein conformes Partialsystem mit dem Ursprung Osterwald, und seit 1881 das Soldner'sche System mit dem Nullpunkt Celle.

Alle diese 3 Systeme habe ich für Schule und Stadtvermessung durch Umwandlungsformeln verbunden, was allerdings manche Arbeit verursacht hat, aber es geht. —

Deswegen möchte ich auch nicht mit Wittstein für das Ideal eines Coordinaten-Systems auf die nachfolgende Generation von Feldmessern vertrösten. Ich halte die Hoffnung nicht ausgeschlossen, dass auch in Hinsicht auf die Coordinaten-Systeme in absehbarer Zeit sich noch Aenderungen zum Besseren vollziehen werden.

Schlussbetrachtung.

Jede Uebersichtskarte der deutschen Coordinaten-Systeme und der Rückblick auf ihre allmähliche Entstehung zeigen beide ein treues Abbild der ungleichen politischen Entwicklung der einzelnen Staaten unseres Vaterlandes.

In geodätischer Beziehung haben wir diese Ungleichheit in der Vergangenheit nicht zu beklagen. Aus der 100jährigen Arbeit der Bohnenberger, Soldner, Rheiner, Schleiermacher, Gauss, Paschen, Schreiber und wie sie alle heissen, ist eine solche Fülle von Erfahrungen verfügbar geworden, dass wir heute, um das richtige zu treffen, fast keine eigene Arbeit mehr aufzuwenden, sondern nur noch richtig auszuwählen brauchen. Viele Mittel- und Kleinstaaten haben hier, wie auch in anderen Theilen des Feld- und Landmessens, verhältnissmässig mehr zur Entwickelung beigetragen als der Grossstaat, aber eine bessere Vereinigung thut allmählich noth. Nicht nur in dem krausen Gewirr der circa 50 deutschen Coordinaten-Systeme, sondern auch in manchen anderen damit verwandten Dingen ist ein Mangel an System und eine Trennung zwischen den Staaten und Behörden, noch so schroff wie zu Zeiten des Frankfurter Bundestages vor 1866.

Es fehlt eine geodätische Central-Behörde des Deutschen Reiches!

Wir wollen hoffen, dass dieser Zustand nicht ewig dauern wird, und zur Beseitigung desselben kann vielleicht auch die Auseinandersetzung über Coordinaten-Systeme beitragen, welche ich hier vorgetragen habe. *Jordan.*

Zur Geschichte der Steinlinien in Württemberg.

Bei der Besprechung der in Württemberg erschienenen neuen technischen Anweisung von 1895 in Heft 10 der Zeitschrift für Vermessungswesen S. 280 ff. l. J. ist u. a. angeführt, dass nunmehr auch in Württemberg die „Steinlinien" angeordnet seien. Hierzu erlauben wir uns ergänzend zu bemerken, dass schon im Jahre 1871 die Einführung der Steinlinien in Württemberg amtlich vorgeschrieben wurde. (Vergl. § 12 der techn. Anweisung v. 30. December 1871.) Des weiteren ist in dieser Besprechung angeführt, dass der Leiter der Badischen Katastervermessung „Hofmann der Vater der sogenannten Steinlinien" sei, indem dieselben in Baden zuerst eingeführt worden seien. Dem gegenüber möchten wir constatiren, dass in Württemberg schon gegen das Ende der Landesvermessung in den Jahren 1838—1840 ausgiebig von Steinlinien Gebrauch gemacht worden ist, indem ganze Markungen in den Oberämtern Spaichingen und Tuttlingen systematisch nach Steinlinien vermarkt wurden, wie dies die Landesvermessungsbrouillons S. W. XLIII. 13—30 u. s. w. aufweisen.

Sodann sind bei der an die Landesvermessung sich unmittelbar (v. J. 1840 ab) anschliessenden Ergänzungsvermessung, bei welcher Neuvermessungen ganzer Markungen vorkamen, die Vermarkungen der Feldlagen systematisch nach Steinlinien erfolgt. (Z. Vergl. u. a. die Ergänzungsbrouillons von den Markungen: Dettingen, Hülben, Wittlingen, Würtingen, Oberamts Urach.)

Wir glauben nun nicht zu weit zu gehen, wenn wir die Behauptung aufstellen, dass wohl die Entstehung dieser Steinlinien ein Ergebniss unserer eigenartigen Parallelmethode ist, indem sich gezeigt hat, dass bei Anwendung von Steinlinien diese Vermessungsmethode in jeder Beziehung wesentlich vereinfacht wird, und möchten wir bezgl. der Parallelmethode auf die Abhandlung über den Gang und Entwicklung dieser Vermessungsmethode in Band XIX, J. 1890, S. 129 ff. der Zeitschrift für Vermessungswesen hinweisen.

Als weiteren Beleg der aufgestellten Behauptung führen wir noch an, dass sich in Württemberg alte Karten vorfinden, welche bei Beginn der Landesvermessung (1818—1892) aufgenommen worden sind und welche bei der Ergänzungsvermessung neu vermessen wurden, auf denen seitens der Ergänzungsgeometer vor der Neumessung die Projecte zur Neuvermarkung der Feldlagen nach Steinlinien eingezeichnet wurden, auf Grund deren sodann die Vermarkung stattfand (Markg. Würtingen); hierbei wurde darauf Bedacht genommen, die Steinlinien womöglich rechtwinklig zu den Hauptaufnahmslinien zu legen, wodurch ermöglicht wurde, dieselben zugleich als Messungslinien benutzen zu können (vergl. die Markungen Dettingen, Hülben und Wittlingen).

Angesichts dieser Thatsachen dürfte festgestellt sein, dass unsere württembergischen Landesvermessungs- und Ergänzungsgeometer bahnbrechend für diese nunmehr überall eingeführte Vermarkungsmethode nach Steinlinien gewirkt haben, und es wird die Annahme wohl nicht ungerechtfertigt sein, dass man in Baden dem Vorgange in Württemberg gefolgt ist, wie auch sonst in mannigfacher Beziehung den Beispielen Württembergs bezgl. des Vermessungswesens gefolgt wurde.

Stuttgart, im Juni 1895. *Klemm.*

Ausgleichung nach der Coordinatenmethode.

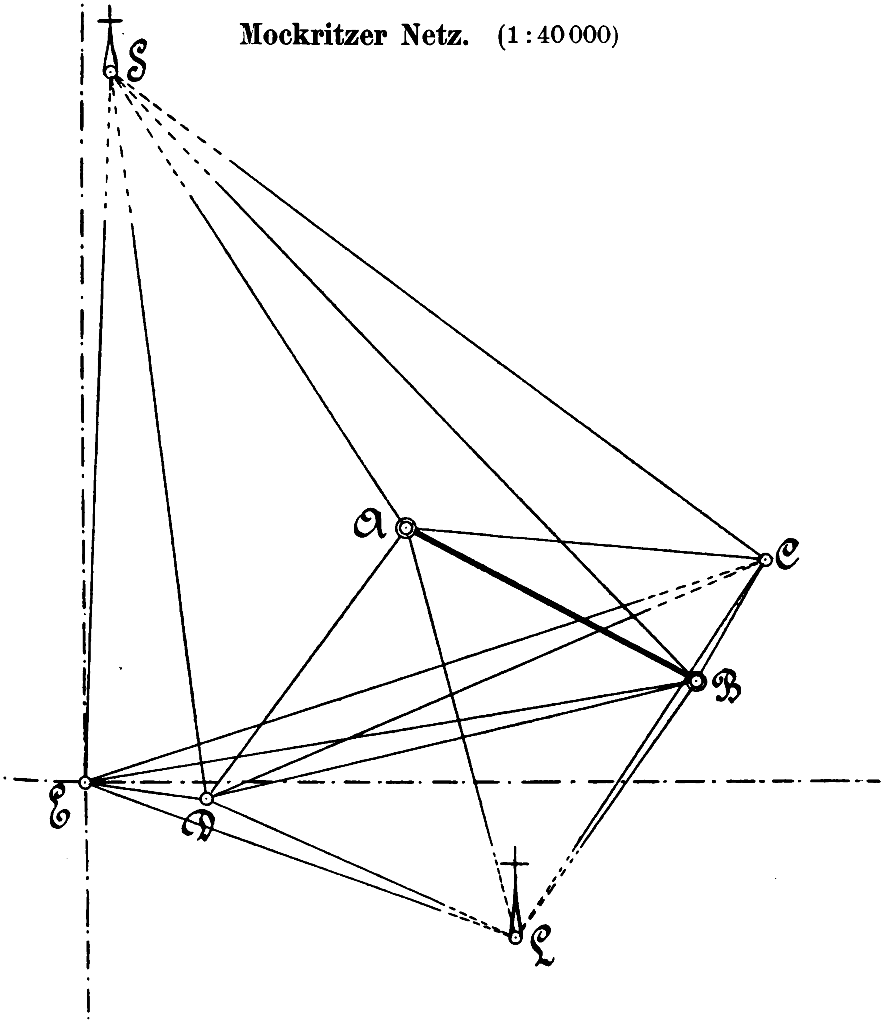
In den mir bekannten veröffentlichten Beispielen zur Coordinatenausgleichung ist mit Ausnahme einer Pothenot'schen Punktbestimmung von Petzold (Zeitschrift f. Vermessungswesen 1883, S. 227) angenommen worden, dass bei Richtungsmessungen in unvollständigen Sätzen die Richtungen nach der Stationsausgleichung gleich gewichtig sind.

Um nun zu untersuchen, wie gross wohl die Fehler, welche man durch diese nicht gerechtfertigte Annahme hervorruft, werden können, habe ich in dieser Weise das sogenannte „Mockritzer Netz" (s. unten) ausgeglichen.

Zu diesem bei Dresden gelegenen Netz wurde im Jahre 1870 zu Uebungszwecken unter Leitung des Herrn Geh. Regierungsrath Prof. A. Nagel von Studirenden der Technischen Hochschule Dresden die Messung der Richtungen auf den Stationen A, B, C, D und E ausgeführt und die Länge der Basis AB zu 1716,2409 m ermittelt.

Die Ergebnisse der Richtungsbeobachtungen sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Fig. 1.



Zusammenstellung der gemessenen Richtungen.

Station A.

Nr. der Reihe	L	D	S	C	B
1	0° 0′ 0,00″	54° 4′ 4,75″	.	.	.
2	0,00	6,50	163°23′43,75″	.	.
3	0,00	14,50	43,50	291°54′35,50″	.
4	0,00	15,50	47,50	31,50	313°48′19,25″
5	0,00	3,25	43,25	27,75	8,50
6	0,00	.	.	28,25	6,75
7	0,00	.	42,25	37,25	6,25
Näherungswerthe	0° 0′ 0,00″	54° 4′10,00″	163°23′45.00″	291°54′30,00″	313°48′10,00″

Station B.

	L	D	E	A	S	C
1	0° 0′ 0,00″	.	.	82°54′22,50″	.	175°52′16,25″
2	0,00	.	.	34,25	101°20′22,75″	19,00
3	0,00	.	45°17′61,00″	57,75	39,00	25,00
4	0,00	.	45,50	37,00	33,75	26,50
5	0,00	.	50,75	30,25	25,75	26,00
6	0,00	.	.	31,25	31,00	29,25
7	0,00	.	.	.	32,00	22,75
8	0,00	.	.	.	.	22,50
9	0,00	.	.	.	.	33,00
10	0,00	.	.	.	.	30,25
11	0,00	42°26′50,75″	60,50	42,75	35,00	21,25
12	0,00	46,25	55,00	.	.	.
13	0,00	48,75	58,00	11,50	26,50	.
Näherungswerthe	0° 0′ 0,00″	42°26′50,00″	45°17′55,00″	82°54′30,00″	101°20′30,00″	175°52′25,00″

Station C.

	L	A	S	B
1	0° 0′ 0,00″	62°16′52,50″	.	357° 8′25,00″
2	0,00	53,25	93°23′34,75″	15,75
3	0,00	47,50	43,00	18,50
4	0,00	52,25	27,75	13,50
5	0,00	62,00	33,50	25,25
6	0,00	42,25	27,25	16,50
Näherungswerthe	0° 0′ 0,00″	62°16′50,00″	93°23′35,00″	357° 8′20,00″

Station D.

	L	E	S	A	C	B
1	0° 0′ 0,00″	160°25′61,25″	.	284°51′59,00″	.	.
2	0,00	61,25	.	46,00	.	.
3	0,00	51,00	240°18′55,50″	36,50	314°54′ 9,00″	324° 7′49,00″
4	0,00	50,25	52,50	48,50	10,50	49,75
5	0,00	.	33,75	.	0,75	43,75
6	0,00	57,00	49,00	34,25	14,50	54,75
Näherungswerthe	0° 0′ 0,00″	160°25′55,00″	240°18′50,00″	284°51′40,00″	314°54′10,00″	324° 7′50,00″

Station E.

	L	S	C	B	D
1	0° 0′ 0,00″	.	.	.	345° 1′58,25″
2	0,00	.	.	331°34′59,50″	58,00
3	0,00	253°36′54,75″	.	58,75	51,50
4	0,00	63,25	323°17′45,00″	55,75	53,50
5	0,00	74,25	58,00	65,25	54,50
6	0,00	59,00	53,50	66,00	55,50
7	0,00	48,25	.	56,50	.
Näherungswerthe	0° 0′ 0,00″	253°37′ 0,00″	323°17′50,00″	331°35′ 0,00″	345° 1′55,00″

Die Ausgleichung dieser Richtungen geschah unter Anwendung der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen mit Nebenbedingungen (Bessel's Methode) nach der Methode der kleinsten Quadrate und ergab folgende Resultate.

Richtung nach	Auf der Station ausgeglichene Richtungen °	′	″	Aus der Netzausgleichung erhaltene Richtungs-verbesserungen ″	Definitive Richtungen °	′	″
				Station A.			
L	0	00	00,00	0,0000	0	00	00,00
D	54	4	8,48	— 0,0965	54	4	8,38
S	163	23	43,22	+ 0,6358	163	23	43,86
C	291	54	31,58	— 1,2359	291	54	30,34
B	313	48	10,24	— 2,7919	313	48	7,45
				Station B.			
L	0	00	00,00	0,0000	0	00	00,00
D	42	26	49,59	— 1,3690	42	26	48,22
E	45	17	54,71	+ 0,9142	45	17	55,63
A	82	54	34,11	+ 2,0609	82	54	36,17
S	101	20	30,61	+ 0,7555	101	20	31,36
C	175	52	24,17	+ 1,0285	175	52	25,20
				Station C.			
L	0	00	00,00	0,0000	0	00	00,00
A	62	16	51,63	— 1,5512	62	16	50,07
S	93	23	33,70	— 2,5280	93	23	31,18
B	357	8	19,08	— 2,8696	357	8	16,21
				Station D.			
L	0	00	00,00	0,0000	0	00	00,00
E	160	25	54,37	+ 1,8088	160	25	56,18
S	240	18	50,41	— 0,3951	240	18	50,01
A	284	51	43,07	+ 0,7457	284	51	43,82
C	314	54	11,41	+ 2,8850	314	54	14,29
B	324	7	52,03	+ 2,9004	324	7	54,93
				Station E.			
L	0	00	00,00	0,0000	0	00	00,00
S	253	37	00,46	— 0,1750	253	37	0,28
C	323	17	50,38	— 0,2540	323	17	50,13
B	331	35	0,79	— 1,8982	331	34	58,89
D	345	1	54,29	— 1,5531	345	1	52,74

Die endgültigen Coordinaten wurden unter Annahme von $\nu_E^S = 2^\circ 16' 36{,}91''$ gefunden zu:

$$
\begin{array}{llll}
y_A = + 1655{,}8689 \text{ m} & x_A = + 1347{,}5284 \text{ m} \\
y_B = + 3173{,}2613 \;\text{„} & x_B = + \;\;545{,}6538 \;\text{„} \\
y_C = + 3534{,}597 \;\text{„} & x_C = + 1151{,}365 \;\text{„} \\
y_D = + \;\;569{,}620 \;\text{„} & x_D = - \;\;\;36{,}751 \;\text{„} \\
y_E = \;\;\;\;\;\;\;\;\;0{,}000 \;\text{„} & x_E = \;\;\;\;\;\;\;\;0{,}000 \;\text{„}
\end{array}
$$

In der jetzt folgenden Coordinatenausgleichung benutzte man nun die vorstehend gegebenen Werthe in der Weise, dass man die aus den Stationsausgleichungen hervorgegangenen Richtungen als gleichgewichtig und die endgültigen Coordinaten als genäherte einführte, so dass die aus dieser Ausgleichung sich ergebenden Coordinatenverbesserungen direct die Grössen darstellen, um welche man die Coordinaten falsch erhält, wenn man die verschiedenen Gewichte der einzelnen Richtungen unberücksichtigt lässt.

Die Basispunkte A und B wurden als fest angenommen und die Coordinaten derselben auf Zehntelmillimeter eingeführt, um genau dasselbe ν_A^B wie im Mockritzer Netz zu erhalten. Nach Ausführung der Berechnung der ν und der Grössen $a = \frac{\sin \nu}{s} \rho''$ und $b = \frac{\cos \nu}{s} \rho$ aus den genäherten Coordinaten ergeben sich die nachstehenden Fehlergleichungen.

Fehler-

v_n	=	z	Absolutglied	Δy_C	Δx_C	Δy_D	Δx_D
			Standpunkt: A.				
v_L	=	+ 1	+ 2,77	.	.	.	.
v_D	=	+ 1	+ 2,72	.	.	− 92,22	+ 72,37
v_S	=	+ 1	+ 3,46	.	.	.	.
v_C	=	+ 1	+ 1,53	− 11,34	− 108,61	.	.
v'	=	+ 1	.	.	.	.	.
		5	+ 10,48	− 11,34	− 108,61	− 92,22	+ 72,37
$\sqrt{\frac{1}{5}} = 0{,}44721\,i$			+ 4,69 i	− 5,07 i	− 48,57 i	− 41,24 i	+ 32,36 i
			Standpunkt: B.				
v_L	=	+ 1	− 2,14	.	.	.	.
v_D	=	+ 1	− 3,40	.	.	− 16,88	+ 75,45
v_E	=	+ 1	− 1,17	.	.	.	.
v'	=	+ 1	.	.	.	.	.
v_S	=	+ 1	− 1,27	.	.	.	.
v_C	=	+ 1	− 0,99	+ 251,16	− 149,83	.	.
		+ 6	− 8,97	+ 251,16	− 149,83	− 16,88	+ 75,45
$\sqrt{\frac{1}{6}} = 0{,}40825\,i$			− 3,66 i	+ 102,54 i	− 61,17 i	− 6,89 i	+ 30,80 i
			Standpunkt: C.				
v_L	=	+ 1	± 0,00	+ 74,62	− 49,73	.	.
v_A	=	+ 1	− 1,54	− 11,34	− 108,61	.	.
v_S	=	+ 1	− 2,47	− 29,29	− 38,77	.	.
v_B	=	+ 1	− 2,79	+ 251,16	− 149,83	.	.
		+ 4	− 6,80	+ 285,15	− 346,94		
$\sqrt{\frac{1}{4}} = 0{,}5\,i$			− 3,40 i	+ 142,58 i	− 173,47 i		
			Standpunkt: D.				
v_L	=	+ 1	0,00	.	.	+ 44,30	+ 103,06
v_E	=	+ 1	+ 1,83	.	.	− 23,27	− 360,61
v_S	=	+ 1	− 0,49	.	.	− 54,36	− 6,12
v_A	=	+ 1	+ 0,70	.	.	− 92,22	+ 72,37
v_C	=	+ 1	+ 2,83	+ 24,02	− 59,94	− 24,02	+ 59,94
v_B	=	+ 1	+ 2,86	.	.	− 16,88	+ 75,45
		+ 6	+ 7,73	+ 24,02	− 59,94	− 166,45	− 55,91
$\sqrt{\frac{1}{6}} = 0{,}40825\,i$			+ 3,16 i	+ 9,81 i	− 24,47 i	− 67,95 i	− 22,83 i
			Standpunkt: E.				
v_L	=	+ 1	0,00	.	.	.	.
v_S	=	+ 1	− 0,35	.	.	.	.
v_C	=	+ 1	− 0,46	+ 17,19	− 52,76	.	.
v_B	=	+ 1	− 2,08	.	.	.	.
v_D	=	+ 1	− 1,61	.	.	− 23,27	− 360,61
Σ	=	+ 5	− 4,50	+ 17,19	− 52,76	− 23,27	− 360,61
$\sqrt{\frac{1}{5}} = 0{,}44721\,i$			− 2,01 i	+ 7,69 i	− 23,59 i	− 10,41 i	− 161,27 i

*) Ueber die Bedeutung der unterstrichenen Zahlen s. Zeitschrift für Vermessungswesen 1892, S. 654 f.

gleichungen.

Δy_E	Δx_E	Δy_L	Δx_L	Δy_S	Δx_S	Quersumme
.	.	— 90,36	— 25,82	.	.	— 116,18
.	.	.	.	.	.	— 19,85
.	.	.	.	+ 62,02	+ 39,59	+ 101,61
.	.	.	.	.	.	— 119,95
.	.	.	.	.	.	.
		— 90,36	— 25,82	+ 62,02	+ 39,59	— 154,37 (4)
		— 40,41 i	— 11,55 i	+ 27,74 i	+ 17,71 i	— 69,03 i
.	.	— 105,92	+ 74,01	.	.	— 31,91
.	.	.	.	.	.	+ 58,57
— 10,86	+ 63,13	.	.	.	.	+ 52,27
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	+ 34,05	+ 32,55	+ 66,60
.	.	.	.	.	.	+ 101,33
— 10,86	+ 63,13	— 105,92	+ 74,01	+ 34,05	+ 32,55	+ 246,86 (6)
— 4,43 i	+ 25,77 i	— 43,24 i	+ 30,21 i	+ 13,90 i	+ 13,29 i	+ 100,78 i
.	.	— 74,62	+ 49,73	.	.	0
.	.	.	.	.	.	— 119,95
.	.	.	.	+ 29,29	+ 38,77	0
.	.	.	.	.	.	+ 101,33
		— 74,62	+ 49,73	+ 29,29	+ 38,77	— 18,62 (31)
		— 37,31 i	+ 24,87 i	+ 14,65 i	+ 19,39 i	— 9,29 i
.	.	— 44,30	— 103,06	.	.	0
+ 23,27	+ 360,61	.	.	.	.	0
.	.	.	.	+ 54,36	+ 6,12	0
.	.	.	.	.	.	— 19,85
.	.	.	.	.	.	0
.	.	.	.	.	.	+ 58,57
+ 23,27	+ 360,61	— 44,30	— 103,06	+ 54,36	+ 6,12	+ 38,72 (1)
+ 9,50 i	+ 147,22 i	— 18,09 i	— 42,07 i	+ 22,19 i	+ 2,50 i	+ 15,81 i
+ 27,68	+ 81,96	— 27,68	— 81,96	.	.	0
— 55,50	+ 2,21	.	.	+ 55,50	— 2,21	0
— 17,19	+ 52,76	.	.	.	.	0
— 10,86	+ 63,13	.	.	.	.	+ 52,27
+ 23,27	+ 360,61	.	.	.	.	0
— 32,60	+ 560,67	— 27,68	— 81,96	+ 55,50	— 2,21	+ 52,27 (8)
— 14,58 i	+ 250,74 i	— 12,38 i	— 36,65 i	+ 24,82 i	— 0,99 i	+ 23,38 i

Auf Grund dieser Fehlergleichungen wurden gebildet die

Normal-

	Absolutglied	Δy_C	Δx_C	Δy_D	Δx_D
0 =	+ 51,4481	+ 102693,8023			
0 =	− 38,1328	− 46540,3810	+ 41495,0053		
0 =	+ 9,2593	+ 667,0958	+ 2893,0377	+ 17682,5911	
0 =	+ 9,0069	− 90,2794	− 4500,0518	+ 2662,7762	+ 267665,9732
0 =	− 7,7928	+ 177,6813	+ 524,4841	− 619,7613	− 18780,7770
0 =	− 17,7910	− 5107,9302	+ 8310,1633	− 3991,4317	− 217074,9878
0 =	− 86,9373	+ 4253,1314	− 8103,7241	− 5285,0133	− 4335,6157
0 =	+ 78,6680	− 2296,8587	+ 1234,0618	− 8073,9161	− 18049,0772
0 =	+ 3,2892	− 4639,9150	+ 4731,8501	+ 50,9457	+ 2850,8495
0 =	+ 19,2733	− 5190,0783	+ 3571,4153	+ 648,8144	− 1122,4643
0 =	(9) + 20,2909	(2) + 43926,2682	(7) − 2170,2147	(1) + 849,0631	(7) + 9226,3457

Durch Auflösung dieser Gleichungen erhält man die im Folgenden aufgeführten Coordinatenverbesserungen und die nach Anbringung derselben an den genäherten Coordinaten berechneten endgültigen Richtungswinkel und die Richtungsverbesserungen.

Punkt		Genäherte Coordinaten = endgiltige Coordinaten der nach der bedingten Methode unter Berücksichtigung der Strahlengewichte ausgeführten Ausgleichung	Aus der Ausgleichung nach der Coordinatenmethode ohne Berücksichtigung der Strahlengewichte erhaltene: Coordinatenverbesserungen Δy Δx	Aus der Ausgleichung nach der Coordinatenmethode ohne Berücksichtigung der Strahlengewichte erhaltene: endgiltige Coordinaten
		m	m	m
A Basispunkt	*y*	+ 1655,8689	0,000000	+ 1655,8689
	x	+ 1347,5284	0,000000	+ 1374,5284
B Basispunkt	*y*	+ 3173,2613	0,000000	+ 3173,2613
	x	+ 545,6538	0,000000	+ 545,6538
C	*y*	+ 3534,597	− 0,000097	+ 3534,597
	x	+ 1151,365	+ 0,004795	+ 1151,370
D	*y*	+ 569,620	+ 0,001291	+ 569,621
	x	− 36,751	− 0,004038	− 36,755
E	*y*	0,000	+ 0,008582	+ 0,009
	x	0,000	− 0,005409	− 0,005
L	*y*	+ 2258,924	+ 0,008054	+ 2258,932
	x	− 762,856	− 0,004216	− 762,860
S	*y*	+ 147,528	+ 0,003260	+ 147,531
	x	+ 3710,407	− 0,023602	+ 3710,383

gleichungen.

Δy_E	Δx_E	Δy_L	Δx_L	Δy_S	Δx_S
+ 5138,3422					
+ 19022,0195	+ 192347,5124				
− 966,3810	+ 4613,0130	+ 22305,5785			
− 2269,5145	+ 7887,2131	− 1830,0145	+ 21178,3597		
− 2867,5024	− 9725,7266	+ 2977,2896	+ 1379,3188	+ 9613,2780	
+ 143,3455	− 467,1848	+ 2046,7304	− 610,2782	+ 3918,3277	+ 3298,8516
(6) − 498,1636	(8) − 4187,3398	(3) + 15674,9943	(8) − 1450,7058	(4) 8288,6154	(3) + 6237,4793

Richtung nach	Durch die Coordinatenausgleichung ohne Berücksichtigung der Strahlengewichte erhaltene endgültige Richtungswinkel °	′	″	Richtungsverbesserungen ″
	Station A.			
L	164	3	7,99	+ 0,1016
D	218	7	16,63	+ 0,2593
S	327	26	51,79	+ 0,6783
C	95	57	38,43	− 1,0391
B	117	51	16,08	0,0000
	Station B.			
L	214	56	38,66	− 0,8459
D	257	23	27,83	− 1,2672
E	260	14	35,08	+ 0,8546
A	297	51	16,08	0,0000
S	316	17	10,65	+ 0,5320
C	30	49	4,41	+ 0,7264
	Station C.			
L	213	40	47,80	+ 1,4740
A	275	57	38,43	+ 0,4707
S	307	4	19,09	− 0,9423
B	210	49	4,41	− 1,0025
	Station D.			
L	113	15	32,99	− 1,2747
E	273	41	29,29	+ 0,6618
S	353	34	23,18	− 1,4962
A	38	7	16,63	− 0,7048
C	68	9	46,95	+ 1,2738
B	77	23	27,38	+ 1,5401
	Station E.			
L	108	39	36,71	+ 1,1439
S	2	16	36,60	+ 0,6219
C	71	57	26,02	+ 0,0795
B	80	14	35,08	− 1,2876
D	93	41	29,29	− 0,5577

Abgesehen von den als festliegend angenommenen Punkten *A* und *B* erhalten sämmtliche Coordinaten Verbesserungen und zwar mit Ausnahme von Δy_C durchweg grösser als 0,001 m. Die Maximalcoordinatenverbesserung beträgt 0,024 m. Denkt man sich nun einmal die sämmtlichen Seiten dieses Netzes vielleicht dreimal grösser, also ungefähr die Grösse eines Netzes III. Ordnung, so würden auch die Coordinatenverbesserungen sämmtlich dreimal grösser sein, demnach Werthe erlangen, welche die angewendete Rechnungsmethode als unzulässig erscheinen liessen.

Es ergiebt sich also auch aus dem vorliegenden Beispiel, dass bei einigermaassen ausgedehnten Netzen entweder die Winkelmessung so einzurichten ist, dass die Richtungen nicht wie hier sehr verschiedenes, sondern möglichst gleiches Gewicht erhalten oder dass, wenn bereits Winkelmessungen mit sehr ungleichem Gewicht vorliegen und eine weitere Winkelmessung unthunlich ist, die Gewichte für die einzelnen Richtungen ermittelt und in Rechnung gezogen werden müssen.

Dresden, den 19. November 1894.

Franz Fuhrmann,
geprüfter Vermessungsingenieur.

Es wäre aber auch zu vergleichen, welche Unsicherheiten den Coordinaten im günstigsten Falle anhaften? D. Red. *J.*

Die Additionsconstante der Tachymetrie;

von J. Heil in Darmstadt.

In dem Werke „Das Terrain-Relief, seine Aufnahme mittelst distanzmessender Winkelinstrumente u. s. w. von Marcks und Balke, Berlin 1876“ finden sich auf Seite 5 folgende Sätze vor:

„Es fragt sich nun weiter, wo der Scheitel des Winkels φ liegt. Da jedes Fernrohr das Bild vergrössert, so müssen die Strahlen gegen einander gebrochen, folglich das Bild dem Objecte näher gerückt sein. Da sich nun das Bild im Auge befindet, so muss der Scheitel des Winkels φ weiter über das Subjectiv hinaus, also hinter dem Auge, in oder noch hinter dem Kopfe des Beobachters liegen.“ Ferner heisst es daselbst: „Will man statt der Distanz des Objects von dem Scheitel des Winkels φ vielmehr die Distanz desselben von der verticalen Instrumentachse erhalten, so muss der beobachteten Distanz deshalb noch der Abstand des Winkelscheitels von jener Theodolitachse als negative Grösse hinzutreten.“

Diese Sätze sowohl, wie auch die daran geknüpften theoretischen Entwickelungen und die zugehörigen Figuren 2 und 3 stehen mit den einfachsten Sätzen der Optik im Widerspruch.

Wenn von einem Punkte aus Lichtstrahlen durch eine Convex-Linse gehen, so werden bekanntlich die Strahlen, die durch den dem

Objecte zugekehrten Brennpunkt gehen, parallel zur optischen Achse gebrochen. Denn setzt man in der Formel $\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f}$

$$D = f, \text{ so ist } \frac{1}{d} = 0, \text{ also } d = \infty.$$

Die Strahlen durch den optischen Mittelpunkt der Linse gehen ungebrochen hindurch. Das objective Bild eines Punktes entsteht da, wo sich zwei zugeordnete Strahlen nach der Brechung schneiden. In dem unbewaffneten normalen Auge findet dies auf der Netzhaut statt, in dem astronomischen Fernrohr jedoch zunächst in der Ebene des Fadenkreuzes, von wo aus die Vereinigung von Bild und Fadenkreuz für das Auge des Beobachters durch die als Lupe dienende Ocularlinse vergrössert wird.

Wendet man das Gesagte auf die Distanzmessung mit den gebräuchlichsten Instrumenten an, so ist klar, dass die Grösse des von dem Fadenkreuz abzumessenden Bildes eines Lattenabschnittes von denjenigen Strahlen abhängig ist, welche von den beiden Grenzpunkten des Lattenabschnittes aus durch den dem Objecte zugekehrten Brennpunkt gehen. Der letztere bildet also den Scheitelpunkt des parallactischen Winkels φ und sein Abstand von der Verticalachse des Instrumentes ist die positive Grösse der Additionsconstante c. Die strenge Formel für die horizontale Entfernung lautet daher

$$e = lk \cdot \cos^2 \alpha + c \cdot \cos \alpha$$

und nicht $e = lk \cdot \cos^2 \alpha - c$, wie in dem vorliegenden Werke angenommen wird.

Dass diese Ansicht in einem schon seit beinahe zwanzig Jahren verbreiteten Buche bisher noch nicht auf Widerspruch gestossen ist, mag wohl darin liegen, dass allerdings für viele tachymetrische und besonders für topographische Arbeiten die kleine Grösse c vernachlässigt werden kann. Ganz allgemein möchte das jedoch nicht zu empfehlen sein, da beispielsweise in Hessen die tachymetrischen Aufnahmen für Eisenbahnvorarbeiten im Maassstabe $^1/_{1000}$, für Feldbereinigungen in $^1/_{2500}$ und vorkommenden Falls für forstwirthschaftliche Zwecke im Maassstabe $^1/_{5000}$ kartirt werden. In solchen Fällen könnte man für den jeweiligen Werth von c nach meiner im 23. Heft dieser Zeitschrift von 1893 mitgetheilten Tabelle der Werthe $v = lk \cdot \sin {}^2\alpha$ mit Leichtigkeit eine andere Tabelle aufstellen nach der Formel

$$v_1 = c \cdot \cos \alpha - v = c \cdot \cos \alpha - lk \sin {}^2\alpha.$$

In diesem Falle wäre es auch für die Höhenberechnung theoretisch richtiger eine Tangententafel, statt eine Tachymetertafel von der Form

$$h = lk \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} lk \sin 2\alpha$$

anzuwenden.

Welchen Einfluss die Vernachlässigung der Additionsconstante unter Umständen haben kann, möge das folgende praktische Beispiel darlegen.

Ein Waldweg von ca. 2300 m Länge, der sich an einem langgestreckten Berghange mit einer Steigung von beiläufig 300 m hinzieht und dessen Anfang und Ende durch zwei trigonometrisch bestimmte Grenzpunkte in Coordinaten gegeben war, wurde mit einem Tesdorpf'schen Tachymeter aufgenommen. Die Azimute wurden an dem Vollkreiscompass abgelesen, wobei sich die Kreistheilung desselben gegen die Fernrohrachse in einer solchen Lage befand, dass für jede Zielrichtung das trigonometrische Azimut am Nordende der Nadel unmittelbar abgelesen werden konnte. An allen abgelesenen Distanzen wurde die Verbesserung v_1 angebracht. Der ganze Zug bestand aus 27 Aufstellungen mit 54 Richtungsbeobachtungen. Die Vernachlässigung der Additionsconstante würde also für den ganzen Zug einen einseitig wirkenden Längenfehler von ungefähr $54 \times 0{,}4$ m $= 21{,}6$ m ergeben haben.

Die Coordinatenberechnung hatte schliesslich folgendes Ergebniss:

Sollbetrag	$[\Delta y] = -1619{,}7$ m;	$[\Delta x] = -1208{,}9$ m,
nach der Messung	$[\Delta y] = -1619{,}8$ m;	$[\Delta x] = -1198{,}0$ m;
mithin Fehler	$= +0{,}1$ m	$-10{,}9$ m.

Zum Vergleiche sei noch die betreffende Fehlergrenze für die hessische Katastervermessung angegeben, nämlich

$$f_y = \pm 5{,}26 \text{ m} \quad \text{und} \quad f_x = \pm 4{,}64 \text{ m}.$$

Ohne Berücksichtigung der Constante c würden die Fehler — 15,2 bezw. — 22,2 m betragen haben.

Die Art der Fehler lässt darauf schliessen, dass den Compassmessungen ein kleiner Fehler anhaftete, welcher eine kleine Drehung des ganzen Zuges erfordert, wenn die Auswerthung der Messung nur graphisch erfolgt.

Schliesslich möchte ich noch bemerken, dass die obige Wegaufnahme nur etwa 4 Stunden beanspruchte und dass dieselbe mit einem gewöhnlichen Theodolit und Lattenmessungen mindestens 2—3 Tage erfordert hätte. Es ist deshalb nicht recht begreiflich, warum die Tachymetrie bei rein forstwirthschaftlichen Vermessungen, für welche die Bestimmung von Eigenthumsgrenzen wegfällt, immer noch so wenig Eingang gefunden hat, besonders in denjenigen Fällen, wo die Aufnahmen doch nur mit dem Transporteur oder ähnlichen mehr oder weniger unvollkommenen Hülfsmitteln graphisch dargestellt werden.

Vergl. hierzu auch Zeitschr. f. Verm. 1877, S. 263.

D. Red. *J.*

Kleinere Mittheilungen.

Auszug aus dem Jahresberichte der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Dem nunmehr vorliegenden 3. Jahresbericht der Hochschule über die Zeit vom 1. April 1894 bis 31. März 1895 entnehmen wir folgende Daten:

Personalia. Es schieden aus: Landmesser Friebe (Geodätisches Institut) am 14. August 1894; Regierungsbaumeister Toholte (Kulturtechnik) mit Ende des Winter-Semesters 1894/95. Es traten neu ein: Landmesser Hamann (Geodätisches Institut) am 1. Mai 1894; Landmesser Nippa (Geod. Inst.) am 1. Mai 1894; Landmesser Pankalla (Geod. Inst.) am 1. Mai 1894; Landmesser Peuckert (Geod. Inst.) am 15. Mai 1894; Landmesser Curtius Müller (Geod. Inst.) am 2. October 1894; städtischer Drainage-Ingenieur Esser und Regierungsbaumeister Toholte fungiren seit dem Sommer-Semester 1894 als Assistenten für die kulturtechnischen Uebungen.

Bureau der Königlichen Prüfungscommision für Landmesser. Zur Erledigung der Bureau- und Kanzleigeschäfte der Prüfungscommission für Landmesser wurde derselben vom 15. April 1894 ab der im Dienste der General-Commission zu Frankfurt a. O. stehende Hülfszeichner Kürpick überwiesen.

Auszeichnung. Dem Professor Hegemann wurde im März 1895 für die im Monat August 1894 im Ostseebade Müritz mit eigener Lebensgefahr ausgeführte Errettung einer jungen Dame von dem Tode des Ertrinkens von Seiner Königlichen Hoheit dem Grossherzoge von Mecklenburg-Schwerin die mecklenburgische Rettungsmedaille am Bande verliehen.

Zahl der Hörer:	Sommer-Sem. 1894	Winter-Sem. 1894/95.
A. Landwirthe	79	175
B. Geodäten u. Kulturtechn.	398	388
C. Hörer aus anderen Berufskr.	61	34
zusammen	538	597.

Ereignisse im Leben der Hochschule:

Zu der feierlichen Beisetzung des am 18. November 1894 entschlafenen früheren Docenten an der Landwirthschaftlichen Hochschule, Professor Schlichting, am 22. November 1894, war das Lehrercollegium erschienen und die Studentenschaft durch den provisorischen Ausschuss und die Vorstände der Corporationen vertreten. — In der am 12. Januar 1895 statutgemäss vorgenommenen Wahl des Rectors der Hochschule für die Amtsperiode vom 1. April 1895 bis dahin 1897 wurde Professor Dr. Frank zum Rector erwählt und von dem Herrn Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten durch Erlass vom 28. Januar 1895 als solcher bestätigt. —

Die geodätische Preisaufgabe für das abgelaufene Schuljahr lautete: „Aus welchen Gründen und in welchem Maasse ist es der Aufnahme durch Coordinaten gelungen, die Messtischaufnahme zu verdrängen?“ (Hauptquellen: Jordan-Steppes, das deutsche Vermessungswesen und Zeitschrift für Vermessungswesen.)

Der Prüfung für Landmesser unterzogen sich vor der an der Landwirthschaftlichen Hochschule bestehenden Prüfungscommission für Landmesser:

im Frühjahrstermine 1894: 91 Candidaten, wovon 82 bestanden,
im Herbsttermine 1894: 54 „ „ 39 „

Kulturtechnisches Seminar: Vorsteher: Regierungs- und Baurath von Münstermann wie im Vorjahre (siehe Zeitschrift für Vermessungswesen 1894, Seite 404).

Geodätisches Institut und geodätische Sammlung. Vorstand der Sammlung: Professor Dr. Vogler.

Die Messübungen der geodätischen Abtheilung, welche von den Professoren Vogler und Hegemann geleitet wurden, waren im Sommer-Semester 1894 und im Winter-Semester 1894/95 von etwa 380 Studirenden besucht. Es waren darum ähnliche Auskunftsmittel wie im Vorjahre nöthig, um die Aufgabe zu bewältigen, welche aus dieser Frequenz erwuchs. Auch wurde der geodätischen Sammlung wieder eine ausserordentliche Zuwendung von 3000 Mk. gewährt. Der Enge der Uebungsräume, insbesondere des Thurmsaales, konnte freilich noch nicht abgeholfen werden. Da auch im vergangenen Jahre der Herr Minister für die wissenschaftlichen Feinnivellements mit dem Schiebfernrohr eine beträchtliche Summe bewilligt hatte, so konnten diese Studienarbeiten, unter Betheiligung der Herren Assistenten Kummer und Schweimer, fortgesetzt werden. *Dr.*

Gesetze und Verordnungen.

Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten
I. 7380.

Berlin, den 28. März 1895.

Die Vor- und Superrevision der von Privattechnikern aufgestellten Meliorations-Entwürfe hat in vielen Fällen die Nothwendigkeit ihrer Umarbeitung ergeben, weil bei der Aufstellung die bestehenden Vorschriften und technischen Grundsätze nicht immer die nothwendige Berücksichtigung gefunden hatten. Die anderweite Bearbeitung derartiger unvollständiger, zum Theil unbrauchbarer Projecte erforderte aber erneuten Aufwand an Zeit und Kosten und führte daher für die meist in einem vorgeschrittenen Stadium der Entwickelung begriffenen ge-

nossenschaftlichen Unternehmungen häufig bedauerliche Verzögerungen für ihr Zustandekommen und bei zweckmässiger Ausführung der Vorarbeiten nicht erforderliche Ausgaben für Vorarbeitskosten herbei.

Um derartigen Missständen bei der Verwendung staatlicher Mittel möglichst vorzubeugen, ist in Zukunft nach folgenden Gesichtspunkten zu verfahren:

Dem zuständigen Meliorations-Baubeamten sind die eingetretenen Bewilligungen an Vorarbeitskosten aus dem unter Kapitel 106 Titel 10 des Staatshaushaltsetats ausgebrachten Fonds mit dem Auftrage mitzutheilen, sofort Verfügung wegen gehöriger Förderung der einzelnen Projecte unter Berücksichtigung der vorhandenen Kräfte zu treffen.

Wenn der Meliorations-Baubeamte die Ausführung der Vorarbeiten und Aufstellung des Projects nicht selbst übernimmt, hat er bei der Auswahl des Technikers für die Anfertigung der Vorarbeiten und die Ausarbeitung des Entwurfs die zu seiner Kenntniss gelangten Wünsche der Betheiligten hinsichtlich einer bestimmten Persönlichkeit möglichst zu berücksichtigen, vorausgesetzt, dass nach seiner Ueberzeugung der Betreffende geeignet ist, die in Betracht kommenden Arbeiten in vorschriftsmässiger Weise auszuführen.

Um diesen Erfolg sicher zu stellen, hat der Meliorations-Baubeamte selbst oder in geeigneten Fällen durch die staatlicherseits beigeordneten Hülfskräfte eine Vereinbarung herbeizuführen, nach welcher der Privattechniker verpflichtet wird, sich den Controlen und Anweisungen des Meliorations-Baubeamten zu unterwerfen. Ferner ist für die Ausführung der Vorarbeiten ein Programm aufzustellen und, soweit erforderlich einer Besprechung an Ort und Stelle zu unterziehen. Zum Zeichen der Anerkennung ist das Programm von dem Meliorations-Baubeamten und dem betreffenden Techniker zu vollziehen.

Sofern gemäss § 75 des Wassergenossenschaftsgesetzes vom 1. April 1879 das nothwendige Material zur Begründung der Genossenschaft zu beschaffen ist, hat der vom Regierungs-Präsidenten ernannte Commissar sich an den staatlichen Meliorations-Baubeamten zu wenden, der das Weitere nach Maassgabe des Vorstehenden zu veranlassen hat. Ebenso ist in Fällen, in denen nur ein Theil der Vorarbeitskosten aus Staatsfonds gedeckt wird, Sorge zu tragen, dass der Meliorations-Baubeamte mit den Anordnungen behufs Aufstellung des Projects in der erwähnten Weise befasst wird.

Bei der Auszahlung der Vorarbeitskosten an den Projectverfasser ist ein Restbetrag einzubehalten, der erst nach Revision des Projectes durch den zuständigen Meliorations-Baubeamten auszukehren ist.

Der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten
von Hammerstein.

An
sämmtliche Herren Ober-Präsidenten
und Regierungs-Präsidenten.

Entscheidung des Oberverwaltungs-Gerichtes betreffend das Eigenthum an Wasserläufen vom 18. Februar 1895.

Bezüglich der Räumungspflicht bei künstlichen, unter die §§ 100, 101*) Titel 8. Theil I des Allgemeinen Landrechtes fallenden Wasserläufen kommt es nicht auf die Adjacenz an, wie in § 7 des Gesetzes über die Benutzung von Privatflüssen vom 28. Februar 1843 bei Ermangelung von Provinzialgesetzen, Localstatuten, ununterbrochenen Gewohnheiten oder speciellen Rechtstiteln, sondern darauf an, ob der Kanal oder Graben über das Eigenthum der in Anspruch Genommenen geht, bezw. ob dieselben Nachbarn im Sinne des § 101 sind. Das aber deckt sich nicht mit der Adjacenz. Wie aus der Stellung der §§ 100, 101 unter den gesetzlichen Beschränkungen des Eigenthums von selbst folgt, liegt die hier vorgeschriebene Pflicht zur Unterhaltung nicht dem Adjacenten als solchem, sondern dem Eigenthümer des Grabens oder Kanals ob und ist auch bei den Scheidegräben des § 101 vorausgesetzt, dass sie nachweisbar oder wenigstens präsumtiv den Adjacenten bis zur Mitte gehören.

Im vorliegenden Falle hatte der Fiscus im vorigen Jahrhundert einen Kanal angelegt, die anstossenden, ihm ebenfalls gehörigen Ländereien aber später an Niederungsbewohner verliehen. Daraus folgere jedoch für den Fiscus durchaus keine Aufgabe des Eigenthums an dem Kanal. Denn es bedürfe bei der Vergleichung der Grundstücke keines ausdrücklichen Vorbehaltes, vielmehr genüge es zur Bewahrung des Eigenthums, wenn der Kanal nicht mit verliehen, die angrenzenden Ländereien also nur bis an den Kanal verliehen seien. *Drolshagen.*

Vereinsangelegenheiten.

Casseler Landmesser-Verein.

Der in der Hauptversammlung am 26. Mai d. J. gewählte Vorstand setzt sich wie folgt zusammen:

Oberlandmesser Werner I, Vorsitzender, Landmesser Tetzner I, Stellvertreter, Landmesser Prasse, Schriftführer, Landmesser Frankenberg, Bibliothekar, Landmesser Kramer, Kassirer.

*) Die betreffenden Paragraphen des Gesetzes lauten:
§ 100. Vielmehr ist der Regel nach ein Jeder die über sein Eigenthum gehenden Gräben und Kanäle, wodurch das Wasser seinen ordentlichen und gewöhnlichen Ablauf hat, zu unterhalten verbunden.
§ 101. Sind es Scheidegräben, so muss in der Regel die Unterhaltung von den beiderseitigen Nachbarn bis zur Mitte des Grabens geschehen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 14. Band XXIV.

15. Juli.

Das Präcisionsnivellement für den Stadtkreis Remscheid.

Im Sinne der Schlussnote meiner Abhandlung in Heft IV 1894 dieser Zeitschrift S. 97—120 komme ich nunmehr nochmals auf das Remscheider Nivellement zurück. Aus jener Abhandlung ist zu ersehen, dass das Nivellement einer jeden Station aus der Mitte mit einspielender Libelle und mit 4, in der Reihenfolge $r_1\, v_1\, r_2\, v_2$ genommenen Blicken nach 2 Wendelatten vollzogen worden war, dass die Beobachtungsdifferenzen $r_1 - v_1$, $r_2 - v_2$ streckenweise addirt, dann zu $\frac{[(r_1 - v_1) + (r_2 - v_2)]}{2}$ vereinigt und nun an diesen Ergebnissen die Verbesserungen wegen der regelmässigen Lattenabweichung vom Soll angebracht worden waren. Alle diese Operationen lassen sich übrigens im nachfolgenden Ausschnitt aus dem Feldbuch verfolgen. (Siehe Tabelle auf Seite 362.)

Es sind darauf, um den Gang weiter zu schildern, die derartig verbesserten Streckenergebnisse ihrer rationellen Ausgleichung wegen zu Zügen combinirt worden, die dann theils in einem Hauptnetz (siehe Figur 1, Heft IV 1894, S. 102) mit 13 Schleifen nach bedingten Beobachtungen, theils in 4 Kleinnetzen in den Schleifen I, V, XI und XIII des Hauptnetzes nach vermittelnden Beobachtungen, theils aber auch einzeln (12 Züge) ausgeglichen wurden und zwar stets unter Anschlusszwang.

Bekanntlich lässt sich nun, wenn ein Nivellementsnetz mit überschüssigen Stationsbeobachtungen geführt und unter Anschlusszwang ausgeglichen wird, der mittlere Fehler einer beliebigen Gewichtseinheit in mehrfacher Weise berechnen, nämlich aus den Stationsergebnissen, aus den Streckenergebnissen von Bolzen zu Bolzen, aus den Zugergebnissen von Knotenpunkt zu Knotenpunkt, aus den Schleifenabschlüssen und schliesslich nach der Netzausgleichung aus den übrigbleibenden Fehlern. Bevor aber in eine derartige Berechnung eingetreten wird, erscheint es mir zweckmässig, einige für die anzustellenden Betrachtungen wesentliche Punkte hervorzuheben. So ist z. B. das

Nr. des Bolzen	Lattenabstände *s*	Ergebnisse I. Rückwärts	Ergebnisse I. Vorwärts	Ergebnisse I. Steigt	Ergebnisse II. Rückwärts	Ergebnisse II. Vorwärts	Ergebnisse II. Steigt	Höhendifferenz der Bolzen aus I und II.	Nach Spalte 12 Reducirte Höhendifferenz +	Nach Spalte 12 Reducirte Höhendifferenz −	Lattenprüfung	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	20	0,328	×9,287	× 9,615	4,363	× 5,253	× 9,616				20.9.93	
	44	2,616	×9,580	2,196	6,650	× 5,545	2,195					
	48	2,706	×9,720	2,426	6,740	× 5,686	2,426					
	100	3,408	×9,075	2,483	7,442	× 5,040	2,482					
	42	1,168	×8,201	× 9,369	5,202	× 4,168	× 9,370					
82	42	1,799	×8,601	0,400	5,832	× 4,567	0,399					
	296	12,025	×94,464	6,489	36,229	×70,259	6,488	6,4885	6,4904			
82	36	0,568	× 8,135	× 8,703	4,601	× 4,100	× 8,701					
	58	0,318	× 7,003	× 7,321	4,351	× 2,969	× 7,320					
	40	0,204	× 7,495	× 7,699	4,239	× 3,461	× 7,700					
	46	0,059	× 7,101	× 7,160	4,092	× 3,066	× 7,158					
	50	0,045	× 7,065	× 7,110	4,079	× 3,030	× 7,109					
83	41	0,255	× 7,609	× 7,864	4,290	× 3,575	× 7,865					
	271	1,449	×84,408	×85,857	25,652	×60,201	×85,853	×85,8550		14,1491		
83	44	0,349	× 6,099	× 6,448	4,383	× 2,064	× 6,447					
44	48	0,469	× 8,645	× 9,114	4,502	× 4,610	× 9,112					
	92	0,818	×94,744	×95,562	8,885	×86,647	×95,559	×95,5605		4,4407		

Remscheider Nivellement, wenn auch nicht mit derjenigen peinlichen Sorgfalt ausgeführt, durch welche die Ausführung eines der Wissenschaft dienenden Präcisionsnivellements beherrscht werden muss, so doch jedenfalls mit der nöthigen Vorsicht und unter Beachtung aller möglichen Fehlerquellen erledigt worden. Letzteres möchte allerdings nicht scheinen wegen der Reihenfolge der Stationsbeobachtungen, nämlich $r_1\, v_1\, r_2\, v_2$, die in Bezug auf Elimination der aus Refraction und aus Bewegungen des Stativs resultirenden Fehler nicht dasjenige leistet, wie die eigens für diese Elimination ersonnene Reihenfolge $r_1\, v_1\, v_2\, r_2$. Mit Rücksicht aber auf die kurzen Zielweiten (im Maximum 38 m) hielt ich den durch die Refraction hervorgerufenen Fehler im Vergleich mit anderen, in den Beobachtungsdifferenzen $r_i - v_i$ geduldeten Fehler für belanglos und das Einsinken oder Heben des Stativs hielt ich deswegen nicht für unvermeidlich, weil das Instrument gut geschützt wurde, das Nivellement in frostfreier Zeit zur Erledigung gelangte und die Züge des Hauptnetzes sich fast durchweg, die der 4 Kleinnetze sich grösstentheils auf fester Strasse bewegten. Diese Ansicht gab denn auch die Berechtigung, zu Gunsten eines anderen Gedankens über die Reihenfolge der 4 Blicke im Stande zu verfügen. Ich glaubte nämlich, dass die Reihenfolge $r_1\, v_1\, r_2\, v_2$, namentlich auch mit Rücksicht auf das jedesmalige Einstellen

der Libelle, grössere Unabhängigkeit der beiden Parallelnivellements von einander sichere, als wenn die Blicke in der üblichen Reihenfolge $r_1 v_1 v_2 r_2$, der hiermit aber keineswegs die volle Berechtigung abgesprochen werden soll, zur Erledigung gebracht würden.

Unter Berücksichtigung des Gesagten und des Umstandes, dass über die Lage der Nullpunkte der 4 Nivellirscalen der beiden Wendelatten keine Untersuchung angestellt worden ist, zerfallen die 4 Blicke eines Standes des Remscheider Nivellements bei der angedeuteten Lattenaufstellung in folgende Bestandtheile:

Latte I Vorderseite, „ II „, „ I Rückseite, „ II „

$$\left.\begin{aligned} r_1 &= R + \alpha'_1 + \varepsilon'_1 + r\,x + k_1 \\ v_1 &= V + \alpha''_1 + \varepsilon''_1 + v\,x + k_1 \\ r_2 &= R + \alpha'_2 + \varepsilon'_2 + r\,x + k_2 \\ v_2 &= V + \alpha''_2 + \varepsilon''_2 + v\,x + k_2 \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Es bedeuten $r_1\, v_1\, r_2\, v_2$ die abgelesenen Höhen über Scalennullpunkt, R und V die zugehörigen wahren Höhen über Lattenfusspunkt, die α die Abstände der 4 Scalennullpunkte von den zugehörigen Lattenfusspunkten und die ε die jeweils begangenen zufälligen und unregelmässigen Fehler. rx ist die an r_1 und r_2, vx die an v_1 und v_2 anzubringende Verbesserung wegen der regelmässigen Abweichung der Scaleneintheilung vom Soll, x diese Verbesserung pro Meter für alle 4 Scalen, r und v die genäherten Höhen der angezielten Lattenpunkte über ihren Fusspunkten. k_1 bezw. k_2 endlich ist eine Fehlersumme, die sich in der Hauptsache zusammensetzt aus denjenigen Fehlern, die der Convergenz der Seh- und Libellenachse, der Niveaukrümmung und der Refraction entspringen. Diese Fehlersumme k wird in der Regel, es soll hier aber durchweg*) angenommen werden, für jeden der 4, oder falls man mit Rücksicht auf die Refraction eine, für die anzustellenden Betrachtungen übrigens ganz belanglose Einschränkung für angemessen hält, für je 2 zugeordnete Blicke $r_i\; v_i$ gleichen Betrag mit gleichem Vorzeichen haben. Aus (1) entsteht in leicht verständlicher Zusammenfassung:

$$\left.\begin{aligned} d_1 &= r_1 - v_1 = (R - V) + \alpha_1 + \varepsilon_1 + x\;(r - v) \\ d_2 &= r_2 - v_2 = (R - V) + \alpha_2 + \varepsilon_2 + x\;(r - v) \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

und hieraus wieder:

$$\frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{(r_1 - v_1) + (r_2 - v_2)}{2} = (R - V) + \left(\frac{\alpha_1}{2} + \frac{\alpha_2}{2}\right) + \left(\frac{\varepsilon_1}{2} + \frac{\varepsilon_2}{2}\right) + x\,(r - v) \quad (3)$$

$$d_1 - d_2 = (r_1 - v_1) - (r_2 - v_2) = (\alpha_1 - \alpha_2) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \quad (4)$$

Die Gleichungen (2), nicht aber die Gleichungen (1) sind die **Grundgleichungen** des Nivellements und die aus ihnen durch Addition oder Subtraction hervorgegangenen Gleichungen (3) und (4)

*) Ich bin mir bewusst, was ich an strenger Auffassung opfere, halte dies Opfer aber mit Rücksicht auf das vorhin über Refraction Gesagte für unbedenklich.

sind diejenige Form von (2), wie sie für die Ausgleichung, die Feldcontrole und die Fehlerberechnung nöthig ist. (3) und (4) enthalten aber ausser den zufälligen Fehlern ε auch noch constante und regelmässige Fehler und es frägt sich, ob und wie diese beseitigt werden können. Was zunächst das letzte Glied $x\,(r - v)$ in (3) anbetrifft, so ist dies, der für das Remscheider Nivellement erfolgten täglichen Lattenprüfung wegen, numerischer Rechnung zugänglich; hierüber soll später weiter gesprochen werden. Anders liegt die Sache hinsichtlich der Nivellirfehler α in (2), (3) und (4). Diese werden bei guten Latten meistens gleich 0, jedenfalls aber nur von der Ordnung der zufälligen Beobachtungsfehler sein. Ferner sind sie, solange dieselben beiden Latten gebraucht werden, entweder für die Gesammtzeit des Nivellements oder wenigstens für längere Zeitabschnitte ihrem Betrage nach constant. Sie wechseln das Vorzeichen von Stand zu Stand, sofern gewissen Voraussetzungen hinsichtlich der Aufstellung der Latten, die gleich genannt werden, Folge gegeben worden ist. Die Vorsicht gebietet selbstverständlich, die α, so lange keine einwandsfreie Untersuchung über ihr Vorhandensein und ihre Grösse stattgefunden hat, als vorhanden zu betrachten und auf Mittel zu sinnen, sie zu eliminiren. Freilich vermag keine Beobachtungsanordnung sie aus (2), (3) und (4) zu eliminiren, wohl aber ist eine Elimination möglich, wenn man die Ergebnisse (3) und (4) zweier benachbarten Stationen folgendermaassen zusammenfasst:

$$\left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right) + \left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)_{i+1} \qquad (5a)$$

$$(d_1 - d_2)_i + (d_1 - d_2)_{i+1} \qquad (5b)$$

vorausgesetzt, dass auf dem Wechselpunkt zwischen diesen beiden Stationen nur eine und dieselbe Latte aufgehalten wurde. Dies Verhalten gewährt die Möglichkeit, die α aus den Streckenresultaten [(3)] und [(4)] zwischen je zwei benachbarten Bolzen zu eliminiren. Man trage nur Sorge, dass auf jedem Wechselpunkt immer nur eine Latte benutzt wird und dass jede Strecke eine gerade Anzahl Stationen enthält. Letzteres wird erreicht, wenn, unbeschadet der gegebenen Vorschrift für Wechselpunkte, auf den beiden Bolzen zu Anfang und am Ende einer Strecke eine und dieselbe Latte zur Aufstellung gelangt.

Derartig ist denn auch im Remscheider Nivellement verfahren worden und es beträgt, unter Berücksichtigung dieses Umstandes, die Summe aller Standgleichungen (3) in der i ten Strecke zwischen 2 benachbarten Bolzen eines Zuges:

$$\Delta h'_i = \left[\frac{r_1 - v_1}{2} + \frac{r_2 - v_2}{2}\right] = [R - V] + \left[\frac{\varepsilon_1}{2} + \frac{\varepsilon_2}{2}\right] + x_i\,[r - v] \qquad (6)$$

In dieser Form sollen die Gleichungen (6) eigentlich nur dann in den Zug und in das Netz übergehen, wenn das letzte Glied rechter Hand wegen geringer Höhenunterschiede ausnahmsweise geduldet werden

kann, im übrigen aber soll es mit Hilfe der aus periodischen, am besten täglichen Lattenprüfungen abgeleiteten Resultate K (siehe Tabelle II Seite 108, 1894) möglichst eliminirt werden. In jedem Falle darf das betreffende Glied aber durch τ ersetzt werden, wenn nur, je nach den obwaltenden Umständen, unter τ das Glied selbst, Null oder ein bei der Correction nach Tabelle II etwa verbliebener Fehler verstanden wird. Geichung (6) geht dann über in:

$$\Delta h_i = [R - V] + \left[\frac{\varepsilon_1}{2} + \frac{\varepsilon_2}{2}\right] + \tau_i \qquad (7)$$

Aus den derartig gebildeten Δh setzen sich dann durch Addition die Höhenunterschiede h zwischen Anfang und Ende der Züge und aus diesen wieder die Schleifen- oder Polygonwidersprüche w zusammen:

$$w_i = 0 - [h]_i \qquad (8)$$

Es muss hier eines noch nicht erwähnten Fehlers deswegen gedacht werden, weil er, wenn er überhaupt begangen wurde, erst und nur in (8) in die Erscheinung tritt. Ich meine den aus Einsinken oder Verschieben der Latten zwischen dem letzten Vorblick eines i ten und dem ersten Rückblick des $i + 1$ ten Standes resultirenden Fehler.

Aus (8) berechnet sich der mittlere Fehler der Gewichtseinheit — gewöhnlich die Einkilometerstrecke — des wie (3), (6) und (7) genommenen Nivellements zu:

$$m_1 = \sqrt{\frac{[p\,w\,w]}{n_1}} \qquad (9)$$

worin unter n_1 die Anzahl der in (9) eingehenden w zu verstehen ist.

Nach erfolgter Netzausgleichung im Anschluss an die gegebenen Punkte lässt sich ein weiterer mittlerer Fehler der Gewichtseinheit aus den, den h durch die Ausgleichung gegebenen Verbesserungen v berechnen:

$$m_2 = \sqrt{\frac{[p\,v\,v]}{n_2}} \qquad (10)$$

worin unter n_2 die Anzahl der überschüssigen h zu verstehen ist.

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit lässt sich auch berechnen aus den n_3 Gleichungen (4):

$$m_3 = \sqrt{\frac{[p\,(d_1 - d_2)^2]}{4\,n_3}} \qquad (11)$$

worin unter n_3 die Anzahl der herangezogenen Differenzen $d_1 - d_2$ zu verstehen ist.

Die Summe aller Standgleichungen (4) in der i ten Strecke zwischen 2 benachbarten Bolzen eines Zuges beträgt, wenn das über die Nivellirfehler α Gesagte berücksichtigt wird:

$$\Delta_i = [(r_1 - v_1) - (r_2 - v_2)] = [\varepsilon_1 - \varepsilon_2] \qquad (12)$$

und aus den n_4 Gleichungen (12) berechnet sich der mittlere Fehler der Gewichtseinheit zu:

$$m_4 = \sqrt{\frac{[p\,\Delta\,\Delta]}{4\,n_4}} \qquad (13)$$

worin unter n_4 die Anzahl der in (13) herangezogenen Δ zu verstehen ist.

Schliesslich kann der mittlere Fehler der Gewichtseinheit noch berechnet werden aus:

$$m_5 = \sqrt{\frac{[p\,z\,z]}{n_5}} \tag{14}$$

worin unter z_i die $[\Delta]$ nach (12) im $i$ten Zuge, unter n_5 die Anzahl der herangezogenen z zu verstehen ist.

Sind nun die ε in (2) durchweg unabhängige zufällige Fehler, sind die α in (2), die τ in (7) überall gleich Null, haben Bewegungen des Instrumentes und der Latten nicht stattgehabt und sind die gegebenen Höhen der Anschlusspunkte unter sich fehlerfrei, so muss auch $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m_5$ gefunden werden. Meistens wird keine dieser Bedingungen voll erfüllt sein, namentlich bei einem Nivellement der hier geschilderten Art nicht, bei der die unmittelbar oder mittelbar, aus den Beobachtungsdifferenzen nach (4) gebildeten m, nämlich m_3, m_4 und m_5 mitunter um das 2-, 3- und 4-fache von denjenigen beiden m differiren, die aus den Beobachtungssummen berechnet worden sind. Aber abgesehen von dem in m_2 zum Ausdruck kommenden Anschlusszwang an die gegebenen Festpunkte, muss der Beobachter stets nach zweckentsprechender Möglichkeit streben, die Bedingungen zu erfüllen. Wie weit er dies in der That erreicht hat, darüber kann erst nach der Berechnung der m mit Zuverlässigkeit geurtheilt werden. Sollen die Ursachen, welche die m ungleich machen, aufgesucht werden, so kommt neben vielem anderen auch folgendes, das ich freilich nicht ausführen, sondern nur in seiner einfachsten Gestalt andeuten kann, in Betracht: Sind n (gerade Zahl) gleich genaue Beobachtungen $l_1 \ldots l_n$ zu einem arithmetischen Mittel y vereinigt, so kommt dem y:

1. das n fache Gewicht jeder einzelnen Beobachtung l zu, wenn diese nur durch unabhängige zufällige Fehler $\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_n$ entstellt sind;

2. ein grösseres Gewicht wie das n fache einer jeden Beobachtung l zu, wenn diese beispielsweise paarweise, ausser durch die genannten Fehler $\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_n$, durch die Fehler $k_1 \ldots k_{\frac{n}{2}}$ entstellt sind und zwar so, dass jedes k einmal positiv und einmal negativ auftritt. Denn die Gesammtfehler eliminiren sich im arithmetischen Mittel dann mehr, als nach dem Gesetze der zufälligen Fehler zu erwarten ist;

3. ein kleineres Gewicht als das n fache einer jeden Beobachtung l zu, wenn diese beispielsweise, ausser durch die zu 1 genannten Fehler ε, durch Fehler $k_1 \ldots k_{\frac{n}{2}}$, die an und für sich zwar einen zufälligen Charakter haben, derart entstellt sind, dass je 2 Beobachtungen mit demselben k behaftet sind, denn die Gesammtfehler eliminiren sich im arithmetischen Mittel dann weniger, als dem Gesetze der zufälligen Fehler entspricht.

$m^2 = \frac{[v\,v]}{n\,(n-1)}$, wobei $v_i = y - l_i$, giebt im ersten Falle den richtigen, im zweiten Falle im Allgemeinen einen Werth, der grösser,

im dritten Falle im Allgemeinen einen Werth, der kleiner ist als der richtige.

Ferner ist, wenn die mittleren Fehler theils aus Beobachtungsdifferenzen, theils aus Beobachtungssummen berechnet werden, nicht zu übersehen, dass Fehler sich in den Differenzen völlig aufheben können, die in den Beobachtungssummen als zufällige Fehler auftreten und umgekehrt.

Für weitere Ausführungen steht mir hier kein Raum zur Verfügung, ich verweise deswegen auf 2 Perlen unserer Fachlitteratur, die viel studirt und citirt worden sind, m. E. aber nie genug studirt werden können, ich meine die beiden Abhandlungen des Herrn Generallieutenants Schreiber in den Jahrgängen 1878/79 dieser Zeitschrift, aus denen eine Fülle exact geodätischer Gedanken geschöpft werden kann.

Nunmehr folgen die mir zur Verfügung stehenden, für die Beurtheilung der erreichten Genauigkeit im Remscheider Gesammtnivellement erforderlichen Daten. Hierzu muss ich noch bemerken, dass das Hauptnetz in zweierlei Weise ausgeglichen worden ist, einmal mit Gewichten, die umgekehrt proportional den Producten aus Nivellementslänge und mittlerer Stationslänge genommen wurden und zweitens mit Gewichten, umgekehrt proportional der Nivellementslänge. In praktischer Hinsicht ist, wie zu erwarten war, ein bemerkenswerther Unterschied nicht hervorgetreten, denn die als Endresultate aus den beiden Ausgleichungen hervorgehenden Höhen der Knotenpunkte differiren wie folgt:

1	mal	um	1,0 mm
1	„	„	0,9 „
1	„	„	0,6 „
5	„	„	0,3 „
13	„	„	0,0 — 0,1 „

In den Kleinnetzen und Einzelzügen ist das Gewicht durchweg umgekehrt proportional der Nivellementslänge genommen worden.

a. Nachweis für das Hauptnetz.

Gewichts-Annahme $\frac{1}{p}=$	Vertheilung der $v\sqrt{p}$						Anzahl der $v\sqrt{p}$		Summe der				Mittlerer Kilometerfehler aus				
	0—1,5		1,5—3,0		3,0-4,5				$v\sqrt{p}$		v^2p					192 Strecken	34 Zügen
	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5
$s.\frac{l}{50}$	14	9	5	5	0	1	19	15	20,81	19,60	28,39	44,73	2,04	2,37	—	2,24	2,23
s	13	10	5	5	0	1	18	16	20,29	19,99	27,32	39,44	1,96	2,27	—	2,00	2,12

Der Nachweis lässt erkennen, dass die beiden aus denselben Instrumentenständen und mit denselben Wechselpunkten gleichzeitig ausgeführten Nivellements sich, wie angestrebt, im Grossen und Ganzen unabhängig von einander vollzogen haben.

b. In den Stadtpolygonen I und V (siehe Figur 1, Seite 102, 1894) wurden die Höhen für je 8 Knotenpunkte einer Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen unterworfen aus 19 bezw. 20 beobachteten Höhenunterschieden im Anschluss an 8 bezw. 9 Höhen der im Hauptnetze ausgeglichenen Umringe. Der mittlere Fehler m_2 ergab sich zu 3,40 bezw. 3,23 mm. Ein befriedigendes Resultat mit Rücksicht auf den Anschlusszwang und die etwas grössere Unsicherheit im Nivelliren in den verkehrsreichen und zum Theil ziemlich steilen (Steigung bis 14 m auf 100 m) und schmalen Strassen einer bedeutenden Industriestadt.

c. In den Polygonen XI und XIII wurden die Höhen für 6 bezw. 1 Knotenpunkt ausgeglichen aus 11 bezw. 4 beobachteten Höhenunterschieden, im Anschluss an 5 bezw. 4 der im Hauptnetze ausgeglichenen Umringe. m_2 gleich 2,00 bezw. 3,38 mm.

d. Es ergaben sich bei der Einschaltung der 12 Einzelzüge auf folgenden Strecken in Meter folgende Widersprüche in mm:
770 m : 1,6 mm. 342 : 2,0. 1930 : 2,3. 1311 : 3,4. 813 : 4,1. 578 : 0,1. 662 : 4,9. 226 : 0,6. 1592 : 4,6. 892 : 2,0. 3300 : 15,7. 530 : 9,0.
Hiermit ist das Gesammtnivellement erschöpft und es erübrigt nur noch zu bemerken, dass die beiden zuletzt genannten extremen Widersprüche Zügen angehören, die unter äusserster Ungunst der Terrainverhältnisse zu nehmen waren. Die zu überwindende grösste Höhendifferenz betrug 273 m und der in das nivellitische Hauptnetz mit aufgenommene trigonometrische Thurmbolzen für den Punkt erster Ordnung der Landesaufnahme „Wasserthurm Remscheid“ liegt mit 366,327 am höchsten.

Es soll nun noch versucht werden überschlagsweise den mittleren Fehler der Einkilometerstrecke für das Hauptnetz abzuleiten aus den äusseren Umständen, wie sie im Remscheider Nivellement in bezug auf Instrumente, Zielweiten, Terrain etc. geherrscht haben. Nach meinem sich durchaus auf die äusseren Umstände stützenden Urtheil müssen die Beobachtungen, sehe ich von denjenigen Fehlern ab, die eliminirt werden, beim Uebergang auf (2) (6) (7) und (12) fast ausschliesslich unter dem Einfluss dreier Fehler stehen, welche sind: der Libellenfehler, der Schätzungsfehler und der unregelmässige Theilungsfehler. Wird der mittlere Fehler des Standendresultates $\frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{r_1 - v_1 + r_2 - v_2}{2}$ mit μ, der der 3 in μ eingehenden Einzelfehler mit l, s und t bezeichnet, so ist:

$$\mu^2 = l^2 + s^2 + t^2 \tag{15}$$

Das Wachsen der 3 Einzelfehler ist ein verschiedenes. Der Libellenfehler wächst proportional der Zielweite, der Schätzungsfehler dagegen nach Dr. Reinhertz im Allgemeinen nur mit der Quadratwurzel aus der Zielweite, und der unregelmässige Theilungsfehler ist überhaupt unabhängig von der Zielweite, d. h. für den einzelnen Stand. Was ein zusammengesetztes Nivellement, eine Nivellementsstrecke anbetrifft, so

verlangt der Libellenfehler kurze Zielweiten, also viele Stationen, für den Schätzungsfehler dagegen ist es — selbstverständlich nur innerhalb gewisser, von verschiedenen Umständen abhängigen Grenzen — gleichgültig, ob ebenso oder mit längeren Zielweiten, also einer geringeren Anzahl Stationen gearbeitet wird, die unregelmässigen Theilungsfehler endlich weisen im Allgemeinen auf die Erledigung der Strecke in möglichst wenigen Aufstellungen hin.

Für eine Ueberschlagsrechnung erscheint es nicht unzulässig, die Fiction einzuführen, es sei das Nivellement bei einer constanten Zielweite von 25 Meter zu stande gekommen. Denn nicht allein der Mittelwerth aus den 34 in Betracht kommenden Streckenmitteln, deren Minimum 17, deren Maximum 33 ist, beträgt 25 Meter, sondern die weitaus meisten Streckenmittel befinden sich auch in der nächsten Nähe dieser Zahl. Dann ist, wenn unter m der mittlere Fehler der Einkilometerstrecke zu verstehen ist:

$$m^2 = \mu^2\, 20 \qquad (16)$$

a. Der Libellenfehler. Es wurde mit Einspielen der durch Kammer regulirbaren Libelle für jeden Blick, ohne Benutzung des beigegebenen Libellenspiegels*), aber mit Libellencontrole durch den Feldbuchführer gearbeitet. Nehme ich den mittleren Einstellfehler der 12 secundigen Libelle für den Blick zu $\frac{12''}{8} = 1{,}5''$ an, so ist er nicht zu gering und für das in Frage kommende Nivellement gerade angemessen in Ansatz gebracht worden. Für die Zielweite von 25 m ist dann der mittlere lineare Fehler pro Blick $\frac{1{,}5 . 25000}{206265} = 0{,}18$ mm.
Derselbe mittlere Fehler kommt aber, wie leicht nachzuweisen ist, dem Standendresultat zu, also:

$$l = \pm\, 0{,}18 \text{ mm} \qquad (17)$$

b. Der Schätzungsfehler. Die Vergrösserung des Fernrohrs war 30fach, geschätzt wurde auf ganze Millimeter der in Centimeter getheilten Wendelatten, deren Constante 4,035. Für die Zielweite 25 m taxire ich nach Reinhertz, Tabelle 2, Zeile 2, Seite 597, 1894 dieser Zeitschrift den mittleren Schätzungsfehler, soweit er bei genannten Wendelatten im Standendresultat zu berücksichtigen bleibt, für den Blick zu 0,40 mm. Dann ist auch, wie leicht nachzuweisen:

$$s = \pm\, 0{,}40 \text{ mm.} \qquad (18)$$

Der mittlere Blickfehler 0,40 mm ergiebt auf rund 6400 Blicke im Hauptnetz einen Maximalfehler von 1,50 mm, ein Betrag, der, wie ich auf Grund meiner Wahrnehmungen, der geübten sorgfältigen Schätzung und einer angemessenen Auswahl der Beobachtungszeit anzunehmen berechtigt bin, kaum jemals erreicht, geschweige denn überschritten worden ist.

---

*) Diese Anordnung sichert vollständige Unabhängigkeit des Schätzungsfehlers vom Libellenfehler.

c. Der unregelmässige Theilungsfehler. Nach Ausweis der Tabelle I, Seite 107, 1894, ist die durch die Ausdehnung des Holzes und der Fehler der Theilstriche hervorgerufene, nach Zeit und Scalenstelle veränderliche Abweichung der einzelnen Lattenmeter vom Soll zerlegt in eine von Tag zu Tag veränderliche, jedem Meter hinzuzufügende mittlere Verbesserung und in die nach Abzug dieser verbleibenden, nunmehr nur von der Scalenstelle abhängigen unregelmässigen Abweichungen. Die tägliche Bestimmung der gedachten mittleren Verbesserung und ihr Anbringen an die betreffenden Beobachtungsergebnisse nach Tabelle II Seite 108, 1894 bewirkte die Elimination von τ in den Gleichungen (7). Was die übrig bleibenden unregelmässigen Abweichungen anbetrifft, so fiel die Elimination derselben, hier wie überall, im wesentlichen dem Zufall anheim. Dieser waltete für das Remscheider Nivellement sehr günstig, denn es verlaufen diese Theilungsfehler für jede Lattenseite in anderer Weise, weswegen die Annahme zulässig ist, dass die Combination der 4 in das Standendresultat eingehenden derartigen Fehler sich im Allgemeinen nach einfachem Wahrscheinlichkeitsgesetz vollzogen haben wird. Ausserdem sorgte das stets wechselnde Gefälle dafür, dass nicht allein von Stand zu Stand immer andere, sondern dass überhaupt alle Stellen der Latten zur Ablesung gelangten. Die mittlere Ablesehöhe au einer Lattenseite über Fusspunkt schätze ich zu 2,0 m und die mittlere unregelmässige Unsicherheit in der Theilung der beiden benutzten Latten beträgt etwa 0,10 mm pro Meter, der mittlere Fehler für den Blick und damit für das Standendresultat wird demnach keinenfalls zu gering, wahrscheinlich zu gross angesetzt mit:

$$t = \pm\ 0{,}10 \sqrt{2{,}0} = \pm\ 0{,}14 \text{ mm} \tag{19}$$

Es ergiebt sich demnach aus (15) bis (19):

$$m = \mu \sqrt{20} = \sqrt{(0{,}18^2 + 0{,}40^2 + 0{,}14^2)\ 20} = 2{,}06 \text{ mm} \tag{20}$$

Dieses Ergebniss, dass ich mit möglichster Unbefangenheit abzuleiten bemüht gewesen bin, befindet sich in guter Uebereinstimmung mit m_1, m_4 und m_5 — m_2 enthält noch den Anschlusszwang — der zweiten Zeile des Nachweises a für das Hauptnetz; Gewicht umgekehrt proportional den Nivellementsstrecken.

Noch eine weitere Ueberschlagsrechnung, unter Zugrundelegung derselben Fiction, führt zu dem gleichen Resultate. Die Feldcontrole war: $d_1 - d_2 \leqq 3$ mm. Wenn 3 mm nun auch selten erreicht worden sind, so sind sie doch jedenfalls zu oft erreicht worden, um fehlertheoretisch als Maximalfehler gelten zu können. Ich nehme als solchen 3,25 mm. Dies ergiebt im Hauptnetz mit rund 1600 Stationen einen mittleren Fehler von $\frac{3{,}25}{3{,}5}$ für $d_1 - d_2$ und einen mittleren Fehler für

den einzelnen Blick $r_i\ v_i$ und damit auch für das Standendresultat $\frac{d_1 + d_2}{2}$ von $\frac{3,25}{3,5 \sqrt{2}\ \sqrt{2}}$ und für die Einkilometerstrecke von:

$$m = \frac{3,25 \sqrt{20}}{7} = 2,07 \text{ mm.} \qquad (21)$$

Ich unterlasse es, irgend welche weiteren Folgerungen aus den gegebenen Daten zu ziehen, wozu Ueberschlagsdaten wie (20) und (21) jedenfalls auch nicht geeignet sind.

Diese Abhandlung giebt im Verein mit denjenigen beiden, die in Heft IV, 1894 und Heft VI, 1895 zum Abdrucke gelangt sind, ein hinreichend übersichtliches Bild über das, was ich bei meinen Triangulirungs- und Nivellirungsarbeiten für den Stadtkreis Remscheid erstrebt und erreicht habe. Ich bin mir voll bewusst, dass manches besser hätte eingerichtet werden können und zwar ohne eine Erhöhung der Kosten; man ist eben nach Ausführung derartiger Arbeiten klüger, als wenn man sie beginnt. Auf einen Punkt darf ich zum Schluss wohl noch zu sprechen kommen: Von vornherein habe ich mich meinem Auftraggeber gegenüber für verpflichtet gehalten, die Arbeiten — auch gegentheiligen Ansichten und Strömungen gegenüber — unbedingt zweckentsprechend einzurichten, hierüber hinaus aber nicht zu gehen. Denn ich hielt und halte es nicht für erlaubt, die Genauigkeit der Arbeiten und damit die Geldausgaben allein deswegen ins Ungemessene zu steigern, nur um später mit einem möglichst kleinen mittleren Fehler prunken zu können. Denn das ist doch das einzige, was mit dem letzteren erreicht werden kann, sobald derselbe über ein gewisses, aus dem Zwecke der Arbeit selbst hervorgehendes Maass hinaus getrieben wird. Ich spreche hierbei immer nur von dem maassgebenden mittleren Fehler, also bei Anschlussarbeiten von demjenigen, der den Anschlusszwang enthält. Wer die Genauigkeit seiner Arbeiten nun gar weit über die Grenze hinaustreibt, die ihm die Genauigkeit der Arbeiten, an die er anschliesst, steckt, der verfährt auch noch ohne Sachkenntniss.

Dessau, 1895. *Harksen*, Obergeometer.

Zur Geschichte der Steinlinien in Baden.

Die erste Durchführung von geraden Steinlinien fällt in die Zeit der Gemarkungsvermessungen der früheren Herrschaft Lahr, welche unter der Leitung des Oberlandrenovators Johann Georg Deissinger in den Jahren 1785—1790 erfolgte. Dazu gehören die Gemarkungen: Lahr mit Burgheim, Dinglingen, Hugsweier, Altenheim, Langenwinkel, Mietersheim, Wallburg und der 8. Theil von Dorf Kehl und Sundheim mit einer Gesammtfläche von 6377 ha.

Der Aufnahme ging eine regelmässige Vermarkung sämmtlicher Grenzen voraus. Die Grundstückspläne sind in 1 : 1200, die Orts- und Stadtpläne in 1 : 600 aufgetragen, sie sind durch Eigenthumsgrenzen abgeschlossen und enthalten eingeschriebene Maasse von Stein zu Stein. Diese Vermessung ist sehr interessant, weil bei derselben alle die Bedingungen schon erfüllt sind, welche gegenwärtig für die Ausführung von Katastervermessungen maassgebend sind.

In den 1830er und 1840er Jahren hat ein Geometer Wohrle im Bezirk Villingen Gemarkungsvermessungen ausgeführt, denen ebenfalls eine Vermarkung nach geraden Steinlinien vorausging. Ebenso wurden bei allen Feldbereinigungen und Kulturverbesserungen in jener Zeit, welche Verlegungen zur Folge hatten, die neuen Grenzen nach geraden Steinlinien vermarkt. Dadurch kamen auch bei der späteren Katastermessung die geraden Steinlinien zur Anwendung. Ferner sollte die Badische Vermessung im Anfang nach dem Hessischen System ausgeführt werden, wo das Grossh. Ministerium der Finanzen am 20. Juni 1831 eine Bekanntmachung erliess, in welcher auf die allgemeinen Vortheile einer Vermarkung und Vermessung der Parcellengrenzen nach geraden Steinlinien aufmerksam gemacht wurde, denn in Hessen war beim Beginn der Vermessung nur eine Gemarkungs- und Gewannengrenzaufnahme geplant.

In Baden kamen dann in Folge des Gesetzes vom 26. März 1852, welches bestimmte, dass vor der Vermessung die Grenzen der Gemarkungen, der Gewannen und der Eigenthumsstücke durch Steine vermarkt werden müssen, die geraden Steinlinien zum Vollzuge. Baden war daher das erste Land, in welchem bei der Katastervermessung durch ein Gesetz die regelmässige Vermarkung der Eigenthumsstücke erfolgte, und dem Vermessungs-Inspector Hofmann, welcher diese gesetzlichen Bestimmungen ausgearbeitet hat, kann die volle Anerkennung dafür nicht geschmälert werden, wenn auch 14 Tage vorher anderwärts in einzelnen Gemarkungen Steinlinien zur Anwendung kamen.

Der Vermessungs-Inspector Hofmann war auch nicht der Vater der Steinlinien, sondern er hat das Gesetz geschaffen, welches alle willkürlichen Unregelmässigkeiten im Steinsatz beseitigte, denn die Steinlinien kamen vor ihm schon überall da zur Anwendung, wo die richtige Einsicht war, wie eine zusammenhängende Grundstücksvermessung in der einfachsten Weise aufgenommen und berechnet, und in der billigsten Weise fortgeführt werden kann. Daher kamen die geraden Querlinien zur Aufnahme der Parcellengrenzen auch schon bei der österreichischen Vermessung in Folge der Instruction vom 23. December 1817 zur Durchführung, wobei aber die Vermarkung nicht mit Steinen, sondern mit Pfählen geschah.

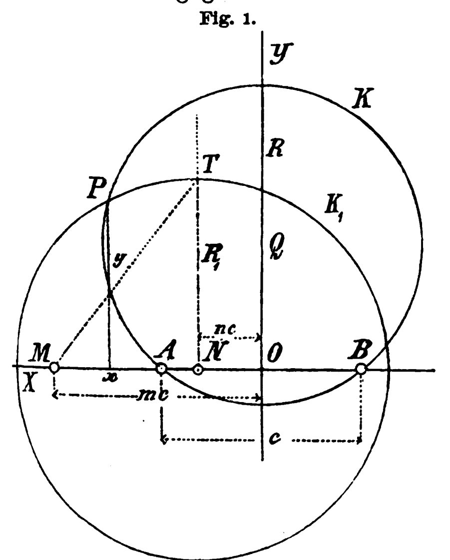
Karlsruhe, den 6. Juni 1895. Dr. *M. Doll.*

Ueber Genauigkeitscurven bei der geodätischen Punktbestimmung aus zwei Standpunkten;

von dipl. Ingenieur **A. Klingatsch**, Adjunct an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Unter Genauigkeitscurven versteht man bekanntlich den geometrischen Ort aller Punkte, bei deren trigonometrischer Bestimmung aus zwei oder mehreren gegebenen Punkten der mittlere Punktfehler constant ist.

Fig. 1.



Im Folgenden wird zunächst eine Construction der Genauigkeitscurven für das Vorwärtseinschneiden, das Seitwärtseinschneiden und die einfache Triangulirung abgeleitet, worauf ein Vergleich zwischen den drei erwähnten Bestimmungsmethoden in Bezug auf ihre Genauigkeit gezogen werden soll.

Es seien A und B (Fig. 1) die gegebenen Standpunkte in der Entfernung c; bezieht man die Curven auf ein rechtwinkeliges Coordinatensystem, mit O, dem Halbirungspunkte von AB, als Ursprung und OA als positiver Abscissenrichtung, so lauten die Gleichungen*) der Curven unter Annahme gleich genauer Winkelmessungen für die Punktbestimmung durch:

Vorwärtseinschneiden:

$$\left[\left(x^2+y^2+\frac{c^2}{4}\right)^2-c^2x^2\right]\left(x^2+y^2+\frac{c^2}{4}\right)=\frac{1}{2}c^4\mu_v^2y^2 \qquad (1)$$

Seitwärtseinschneiden von A aus:

$$\left[\left(x^2+y^2+\frac{c^2}{4}\right)^2-c^2x^2\right]\left(y^2+\left(x+\frac{c}{2}\right)^2+c^2\right)=c^4\mu_s^2y^2 \qquad (2)$$

Triangulirung:

$$\left[\left(x^2+y^2+\frac{c^2}{4}\right)^2-c^2x^2\right]\left(\frac{3}{2}c^2+2x^2+2y^2\right)=3c^4\mu_t^2y^2 \qquad (3)$$

In den obigen Formeln bezeichnet — ohne Rücksicht auf den Zeiger,

$$\mu=\frac{M}{c\,\delta}$$

eine von dem mittleren Punktfehler M und dem mittleren Winkelmessungsfehler δ abhängige Constante.

*) Jordan, Handbuch für Vermessungskunde, I. Band, S. 299 Gl. (3), S. 308 Gl. (6), S. 321 Gl. (7). Die Formel (6) geht in die obige Gleichung (2) über, wenn in Gl. (6), der Wahl des Coordinatenursprunges entsprechend, statt $x \ldots x+\frac{c}{2}$ gesetzt wird.

Zur Ableitung einer für die drei Methoden der Punktbestimmung gleich anwendbaren Construction der Genauigkeitscurven gehen wir von der folgenden Betrachtung aus.

Gegeben sind vier Punkte $ABMN$ (Fig. 1); durch die Punkte A und B werde eine Schaar von Kreisen K gelegt und diese mit den concentrischen Kreisen K_1 um N als Mittelpunkt zum Schnitt gebracht.

Wir fragen um den geometrischen Ort aller Schnittpunkte P zwischen K und K_1, zwischen deren veränderlichen Halbmessern R und R_1 die Beziehung gilt:

$$R\sqrt{\overline{MN}^2 + R_1^{\,2}} = \frac{h^2}{2},$$ wo h eine Constante bedeutet.

Setzt man $MO = mc$, $NO = nc$, wo m und n Zahlenwerthe sind, so hat man als Gleichungen der Kreise K und K_1 in Bezug auf XOY:

$$x^2 + \left(y - \sqrt{R^2 - \frac{c^2}{4}}\right)^2 = R^2,$$

$$(x - nc)^2 + y^2 = R_1^2,$$ wozu die Bedingung tritt

$$R\sqrt{R_1^2 + (m-n)^2 c^2} = \frac{h^2}{2}.$$

Aus der ersten Gleichung folgt

$$4y^2R^2 = \left(x^2 + y^2 - \frac{c^2}{4}\right)^2 + c^2y^2,$$

während die beiden anderen ergeben

$$R^2\left(y^2 + (x - nc)^2 + (m-n)^2c^2\right) = \frac{h^4}{4}.$$

Die Elimination von R liefert daher als Gleichung des gesuchten geometrischen Ortes die Curve sechsten Grades:

$$\left[\left(x^2 + y^2 + \frac{c^2}{4}\right)^2 - c^2x^2\right]\left[y^2 + (x - nc)^2 + (m-n)^2c^2\right] = h^4y^2 \tag{4}$$

Setzt man nun in Gl. (4) der Reihe nach:

$$n = 0 \qquad n = -\frac{1}{2} \qquad n = 0$$

$$m = \frac{1}{2} \qquad m = \frac{1}{2} \qquad m = \frac{1}{2}\sqrt{3},$$

so folgen die drei Gleichungen:

$$\left[\left(x^2 + y^2 + \frac{c^2}{4}\right)^2 - c^2x^2\right]\left(x^2 + y^2 + \frac{c^2}{4}\right) = h^4y^2 \tag{5}$$

$$\left[\left(x^2 + y^2 + \frac{c^2}{4}\right)^2 - c^2x^2\right]\left[y^2 + \left(x + \frac{1}{2}c\right)^2 + c^2\right] = h^4y^2 \tag{6}$$

$$\left[\left(x^2 + y^2 + \frac{c^2}{4}\right)^2 - c^2x^2\right]\left[\frac{3}{2}c^2 + 2x^2 + 2y^2\right] = 2h^4y^2 \tag{7}$$

welche mit

$$h = c\sqrt{\frac{\mu_v}{\sqrt{2}}} \qquad h = c\sqrt{\mu_s} \qquad h = c\sqrt{\mu_t\sqrt{1\cdot5}} \tag{8}$$

in die obigen Gleichungen (1), (2), (3) der Genauigkeitscurven übergehen.

Damit ist auch eine Construction, einem bestimmten Werthe von μ entsprechend, gegeben. Sind nämlich $MT = \xi$ und $BQ = R = \eta$ zwei Strecken, für welche bei vorgegebenem μ resp. h (Gl. 8) die Bedingung

$$\xi \cdot \eta = \frac{h^2}{2} \tag{9}$$

zutrifft, so bestimme man auf der Senkrechten durch N von M aus mit $MT = \xi$ oder $MT = \eta$ den Punkt T und schlage um N als Mittelpunkt den Kreis K_1. Der dem Halbmesser $R = \eta$ oder $R = \xi$ entsprechende Kreis K durch A und B bestimmt sodann im Schnitt mit K_1 Punkte der Genauigkeitscurve.

Die zusammengehörigen Strecken ξ und η ermittelt man nach Gl. (9) am bequemsten aus einer gleichseitigen Hyperbel mit $2h$ als reeller Achse. Die Coordinaten der Hyperbelpunkte in Bezug auf die Asymptoten geben die der Construction dienenden Strecken ξ und η.

Zufolge der Gl. (8) dient eine und dieselbe Hyperbel zur Construction von Genauigkeitscurven für die drei Arten der Punktbestimmung, deren Punktfehler in den Verhältnissen stehen:

$$M_v : M_s : M_t = \mu_v : \mu_s : \mu_t = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}.$$

Für das Vorwärtseinschneiden und die Triangulirung fällt der Punkt N in den Halbirungspunkt O von AB; M liegt im ersteren Falle in A, im letzteren im Abstande $mc = \frac{c}{2}\sqrt{3} = 0{\cdot}866\, c$ von O.

Für das Seitwärtseinschneiden von $\begin{cases} A \\ B \end{cases}$ aus liegt M in $\begin{cases} A \\ B \end{cases}$ und N in $\begin{cases} B \\ A. \end{cases}$

Indem in Bezug auf die Discussion der Curven auf die frühere Fussnote verwiesen wird, wird es genügen, die Construction an einem speciellen Falle zu zeigen. In Fig. 2 wurde die Genauigkeitscurve der Punktbestimmungen durch Triangulirung für $\mu_t = 0{\cdot}9185$ ermittelt. Aus Gl. (8) findet man $h = 1{\cdot}062\, c$, die halbe reelle Achse der Hyperbel, welche aus den Asymptoten und den beiden Scheiteln einfach construirt werden kann.

Die Genauigkeitscurve für Vorwärtseinschneiden besteht für $\mu_v = 0{\cdot}9185$ aus zwei symmetrisch zur Achse X, auf der Ordinatenachse Y gelegenen Punkten, welche zugleich die günstigsten Lagen für das Vorwärtseinschneiden aus A und B entsprechend dem Minimum des Punktfehlers angeben.

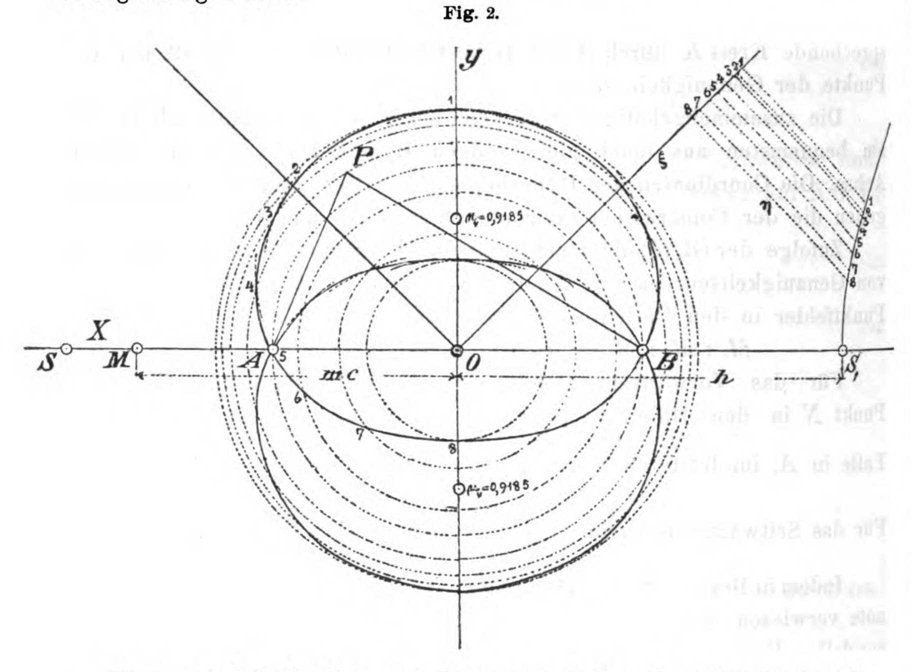
Die zwischen den beiden Curventheilen eingeschlossene Fläche enthält daher alle jene Punkte, deren Bestimmung durch Triangulirung einen kleineren Fehler liefert, als jene durch alleiniges Vorwärtseinschneiden in dem günstigsten Falle.

Um nun einen von der Dreiecksform unabhängigen Vergleich der drei in Betracht gezogenen Punktbestimmungen zu stellen, kann man noch weitere Curven definiren, welche sich auf das Verhältniss der mittleren Fehler beziehen.

Wir verstehen so unter einer Genauigkeitscurve für Vorwärtseinschneiden und Triangulirung den Inbegriff aller jener Punkte, bei deren Bestimmung nach beiden Methoden das Verhältniss der mittleren Punktfehler constant bleibt.

Eben solche Curven lassen sich für den Vergleich zwischen Vorwärtseinschneiden und Seitwärtseinschneiden,*) sowie zwischen diesem und der Triangulirung bilden.

Fig. 2.



Was zunächst die Genauigkeitscurve zwischen Vorwärtseinschneiden und der Triangulirung anbetrifft, so liefert mit

$$\mu_t = z\,\mu_v$$

die Gleichsetzung von Gl. (1) und (3) die den einzelnen Werthen von z entsprechenden concentrischen Kreise (Fig. 2)

$$x^2 + y^2 = \frac{3\,c^2\,(1 - z^2)}{4\,(3\,z^2 - 1)},$$

deren Mittelpunkt O ist und deren Halbmesser sich aus

$$R = \frac{c}{2}\sqrt{3}\sqrt{\frac{1 - z^2}{3\,z^2 - 1}}$$

bestimmt.

Damit Kreise bestehen, also R reell ist, muss

$$\frac{1}{3} < z^2 < 1$$

sein, was zu der Bedingung führt

$$\mu_v > \mu_t > 0{\cdot}577\,\mu_v.$$

*) Hierbei ist immer Seitwärtsabschneiden von A aus gedacht.

Entscheidend für das Fehlerverhältniss $\frac{M_t}{M_v} = \frac{\mu_t}{\mu_v} = z$ ist daher die Mittellinie PO des Dreiecks ABP (Fig. 2).

Die Bedingung $\mu_t = 0{\cdot}577\,\mu_v$, also die beste Ausnützung des Vortheiles der Triangulirung gegenüber der einfachen Bestimmung durch Vorwärtsabschneiden wird theoretisch erst für $R = \infty$ erfüllt.

Man findet übrigens, dass sich mit $z = 0{\cdot}6, R = 2{\cdot}45\,c$ ergiebt, was bei einem gleichschenkligen Dreiecke einem Winkel von $23^0\ 4'$ an der Spitze entspricht.

Der Halbkreis über AB ist selbst eine Genauigkeitscurve und zwar für $z^2 = \frac{2}{3}$ oder $z = 0{\cdot}816$; für alle rechtwinkligen Dreiecke über der Hypotenuse AB ist daher constant $\mu_t = 0{\cdot}816\,\mu_v$.

Vergleicht man die Methoden des Vorwärts- und Seitwärtseinschneidens mit einander, so erhält man mit

$$\mu_s = z\ \mu_v$$

aus den Gl. (1) und (2) die Genauigkeitscurven

$$y^2 + \left(x - \frac{c}{2\,(2\,z^2 - 1)}\right)^2 = \frac{c^2}{(2\,z^2 - 1)^2}\,(3\,z^2 - z^4 - 1).$$

Fig. 3.

Die Mittelpunkte der den einzelnen Werthen von z entsprechenden Kreise liegen daher auf der Abscissenachse x im Abstande $\alpha = \frac{c}{2\,(2\,z^2 - 1)}$ von O (Fig. 3) entfernt, und zwar

links von O für $1{\cdot}618 > z > 0{\cdot}707$

rechts „ O „ $0{\cdot}707 > z > 0{\cdot}618$.

An den Grenzen $z = 1{\cdot}618$, und $z = 0{\cdot}618$ oder $\mu_s = 1{\cdot}618\,\mu_v$ und $\mu_s = 0{\cdot}618\,\mu_v$ arten die Kreise in Punkte I, II in den Abständen $\alpha = 0{\cdot}12\,c$ bezw. $a = -2{\cdot}12\,c$ aus.

Bezeichnet man ferner mit x_1 und x_2 die Abscissen der Schnittpunkte der Kreise mit x, so erhält man aus der obigen Gleichung

$$x_1 = \frac{c + 2c\sqrt{3z^2 - z^4 - 1}}{2(2z^2 - 1)}, \quad x_2 = \frac{c - 2c\sqrt{3z^2 - z^4 - 1}}{2(2z^2 - 1)}$$

für $z^2 = \frac{1}{2}$, also $z = 0{\cdot}707$ wird R und damit $x_1 = \infty$, während x_2 zunächst in unbestimmter Form erscheint, und ausgewerthet sich $x_2 = -c$ ergibt.

Eine im Abstande $-c$ zur Ordinatenachse parallele Gerade stellt daher die Genauigkeitscurve für $\mu_s = 0{\cdot}707\,\mu_v$ vor.

Für alle Punkte, welche sich links bezw. rechts von dieser Geraden befinden, gelten daher die Beziehungen:

$$1{\cdot}618\,\mu_v > \mu_s > 0{\cdot}707\,\mu_v \text{ bezw. } 0{\cdot}707\,\mu_v > \mu_s > 0{\cdot}618\mu_v.$$

Mit $z = 1$ wird $\alpha = +\frac{c}{2}$ und $R = c$; der Kreis mit A als Mittelpunkt und AB als Halbmesser bestimmt sonach die Punkte gleicher Genauigkeit, also die Grenzcurve für Vorwärts- und Seitwärtseinschneiden.

Man kann nun die angegebenen Grenzen für specielle Dreiecksformen enger ziehen.

Die Bedingung, dass eine Genauigkeitscurve die Ordinatenachse berührt, liefert die Gleichung $R = \alpha$, woraus sich $z^2 = \frac{5}{2}$, also $z = 1{\cdot}581$ ergiebt. In jedem gleichschenkligen Dreiecke gilt daher:

$$1{\cdot}581\,\mu_v > \mu_s > 0{\cdot}707\,\mu_v.$$

Damit der Halbkreis über AB (in A) berührt wird, hat man die Bedingung $\alpha + R = \frac{c}{2}$, woraus $z^2 = 2$ oder $z = 1{\cdot}414$ folgt; die zweite Genauigkeitscurve, welche den Halbkreis (in B) berührt, ist die Grenzcurve. Für jedes rechtwinklige Dreieck gilt daher:

$$1{\cdot}414\,\mu_v > \mu_s > \mu_v$$

Schliesslich mögen noch in Kürze die Methoden des Seitwärtseinschneidens und der einfachen Triangulirung verglichen werden. Die Genauigkeitscurven, den einzelnen Werthen von $z = \frac{\mu_t}{\mu_s} = \frac{M_t}{M_s}$ entsprechend, haben eine ähnliche Anordnung wie in Fig.. 3

Die Punkte I und II für die Grenzen $z = 0{\cdot}577$ und $z = 1$ liegen in den Abständen $\alpha = \frac{c}{2}$ und $\alpha = -\frac{3}{2}c$ von O entfernt. Die Grenzlinie zwischen den beiden Kreissystemen (die strichpunktirte Gerade in Fig. 3) ergibt sich für $z = 0{\cdot}816$ im Abstande $x_2 = -\frac{c}{4}$.

Für alle Punkte, welche sich links bezw. rechts von einer durch den Halbirungspunkt der Strecke $B\ O$ parallel zur Ordinatenachse gezogenen Geraden befinden, gelten daher die Beziehungen:

$$0{\cdot}816\ \mu_s > \mu_t > 0{\cdot}577\ \mu_s, \quad \text{bezw.}\ \mu_s > \mu_t > 0{\cdot}816\ \mu_s.$$

Für gleichschenklige Dreiecke hat man:

$$0{\cdot}816\ \mu_s > \mu_t > 0{\cdot}666\ \mu_s,$$

nachdem für alle Werthe von $z < 0{\cdot}666$ keine Schnitte der Genauigkeitscurven mit der Ordinatenachse erfolgen.

Die Annahme, dass das Seitwärtseinschneiden nicht von A, sondern von B aus stattfindet, führt natürlich zu symmetrischen Ergebnissen.

Leoben, im November 1894.

Die Verbindung des Grundbuchs mit der Katasterkarte.

Angeregt durch eine gleichnamige Schrift des Herrn Landgerichtsrathes Koppers in Münster, Berlin 1892, in der die verhängnissvollen und bedenklichen Folgen klar vor Augen geführt werden, die entstehen können, falls das Grundbuch verbunden wird mit einer Katasterkarte, die nicht fehlerfrei ist, bereite ich seit 1893 einen gleichlautenden Artikel für diese Zeitschrift vor, der, wenn die Redaction einverstanden ist, in diesem Herbst zum Abdrucke gelangen wird.*) Dieser Artikel bildet gewissermaassen die technische Ergänzung zu Koppers Schrift und bemüht sich, vom technischen Standpunkt aus, die Lehren aus den zur Zeit vorliegenden Thatsachen zu ziehen. Indess möchte ich eine Ansicht, die in den diesjährigen Verhandlungen des reichsländischen Landesausschusses wiederholt aufgetaucht ist (siehe Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins, Heft II, 1895), eine Ansicht, die sich auch ausserhalb jener Körperschaft, selbst in Juristenkreisen der Zustimmung vieler erfreut, die ich aber trotzdem für unrichtig halte, nicht so lange unwidersprochen lassen. Es wird nämlich die Ansicht vertreten, als ob unrichtige Flächen, wohlverstanden hervorgerufen durch unrichtige Grenzlage, also mit anderen Worten, als ob unrichtiger Nachweis der Grenzen in der Katasterkarte für das Grundbuch, das sich auf jene stützt, bedeutungslos sei. Freilich soll das Grundbuch an und für sich die Grenzen nicht nachweisen, aber durch die Verbindung des Grundbuchs mit der Katasterkarte wird letztere insofern ein Bestandtheil des Grundbuchs, als sie allein die im Grundbuch nach Gemarkung, Flur- und Parcellennummer oder nach Gemarkung und Artikel genannten

*) Da es mir jüngst begegnet ist, dass ich mit den Plänen anderer collidirte, so benutze ich die Gelegenheit, um noch einige weitere, seit Jahren in Vorbereitung befindliche Abhandlungen für das nächste Jahr anzukündigen. Sie behandeln die Geschichte unseres Standes, der Maasse und des Messens und die Entstehung und Entwickelung des Grundeigenthums bis auf den heutigen Tag.

Rechtsobjecte zu identificiren vermag. Und insofern gewährt das Reichsgericht der Katasterkarte Theil am öffentlichen Glauben des Grundbuchs und die Wirkung davon ist, dass nicht dasjenige nach Grundbuchrecht erworben wird, was die Katasterkarte nachweisen sollte, sondern das, was sie thatsächlich nachweist, redlicher und guter Glaube des Erwerbers und in Preussen etc. auch entgeltlicher Erwerb vorausgesetzt. Einen Fall schliesse ich von dieser Wirkung aus, nämlich den, in welchem die einzelnen Zubehörstücke der Katasterkarte, wie Feldbücher, Handrisse, Karten, unter sich in Widerspruch stehen. Allerdings kann die Wirkung des öffentlichen Glaubens dadurch im einzelnen Falle aufgehoben werden, dass der bei der Grenzvermarkung, Grenzaufnahme und event. auch Grenzdarstellung begangene Fehler als solcher von allen Betheiligten anerkannt wird. Aber diese Anerkennung wird eben nicht immer zu haben sein, namentlich nicht von einem böswilligen oder unredlichen oder gewinnsüchtigen Nachbarn, sofern der Fehler ihm Vortheil oder eine willkommene Handhabe verspricht.

Da mir aber in dieser juristischen Frage wohl schwerlich ein erhebliches Gewicht beigelegt werden wird, so verweise ich auf die oben genannte Schrift Koppers,**) die beredt genug dasjenige zum Ausdruck bringt, was ich oben als meine Ansicht niedergelegt habe. Zwei aus ihr ausgewählte Citate, Seite 36 und 58, mögen hier Platz finden: „Der Grundsatz, dass durch die Auflassung das erworben werde, was die Katasterkarte nachweist, wird mit schneidender Schärfe angewendet auf schmale Grenzstreifchen der ländlichen Besitzungen sowohl wie auf die Grenzen des Hauseigenthums in Dorf und Stadt. Auf die Meinung des Erwerbers über Lage und Gestaltung der Grenzen soll es nicht ankommen.“ und ferner:

„Das Reichsgericht hält an seiner Judikatur fest, laut Urtheils des III. Civilsenats vom 5. Januar 1892, abgedruckt in der Juristischen Wochenschrift Nr. 11 und 12 vom 12. Februar 1892 S. 107: „Das Reichsgericht hat stets daran festgehalten, dass der gutgläubige Erwerber welcher nach Zurückführung des Grundbuchblattes auf das Steuerbuch durch Auflassung die Eintragung als Eigenthümer eines Grundstückes erlangt, das Eigenthum an allen Bestandtheilen desselben erwirbt, die aus dem mit dem Grundbuch in Verbindung gebrachten Kataster ersichtlich sind, und zwar mit der Wirkung, dass jedes früher daran bestandene Eigenthum, auch das dritter Personen, untergeht. Dieser Erwerb erstreckt sich auf alle Theile der im Grundbuch verzeichneten oder in Bezug genommenen Katasterparcellen, mögen sie auf dem Grundbuchblatt individuell erkennbar gemacht sein oder nicht.“

Diese Citate genügen und lassen es nicht zweifelhaft, dass, solange das Grundbuch sich nicht auf ein ganz fehlerfreies Kartenmaterial stützt,

**) Siehe auch Neumann, die Verbindung des Grundbuchs mit dem Steuerbuch, Berlin, 1893.

die materiell rechtliche Bedeutsamkeit der Verbindung des Grundbuchs mit der Katasterkarte verhängnissvoll für den Grundbesitzer werden kann. Hieran ändert auch der Umstand nicht viel, dass, wie mir wohl bekannt ist, entgegengesetzt zu der auch heute noch nicht geänderten Judikatur des Reichsgerichts, andere Gerichtshöfe bei ihren Erkenntnissen den Willen der Contrahenten in den Vordergrund stellen.

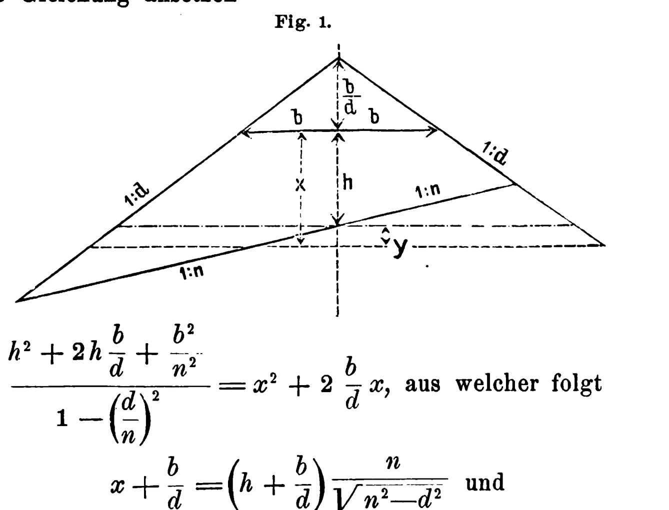
Es sei mir schliesslich gestattet, einem Einwande zu begegnen, der vielleicht wider mich erhoben werden könnte, der nämlich, dass das reichsländische Grundbuch noch gar keinen öffentlichen Glauben besitzt. Dem halte ich aber entgegen, dass die Verhandlungen ausdrücklich Bezug nehmen auf das kommende Grundbuchrecht des bürgerlichen Gesetzbuches.

Dessau, den 28. Mai 1895. *Harksen*, Obergeometer.

Zur Erdmassenberechnung bei Strassen- und Eisenbahnbauten.

Unter dieser Ueberschrift findet sich im Jahrgang 1890, Seite 382—385 dieser Zeitschrift die Bestimmung der Höhe eines Querschnittes mit wagerechtem Gelände, welcher mit einem solchen bei geneigter Bodenlinie gleichen Flächeninhalt besitzt. Will man sich mit dieser annähernden Ermittelung der Höhen nicht begnügen, so kann man nach Fig. 1 die Gleichung ansetzen

Fig. 1.



$$\frac{h^2 + 2h\frac{b}{d} + \frac{b^2}{n^2}}{1 - \left(\frac{d}{n}\right)^2} = x^2 + 2\frac{b}{d}x, \text{ aus welcher folgt}$$

$$x + \frac{b}{d} = \left(h + \frac{b}{d}\right)\frac{n}{\sqrt{n^2 - d^2}} \quad \text{und} \tag{1}$$

$$y = x - h = \left(h + \frac{b}{d}\right)\left(\frac{n}{\sqrt{n^2 - d^2}} - 1\right), \tag{2}$$

während der genäherte Werth zu:

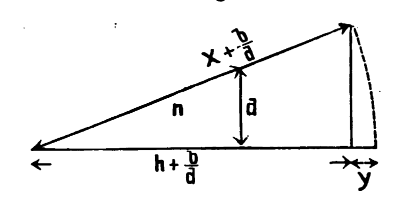
$$y_1 = \left(h + \frac{b}{d}\right)\frac{d^2}{2(n^2 - d^2)} \text{ gefunden wird.} \tag{3}$$

Der Fehler $f = y_1 - y$ ergiebt sich durch Reihenentwickelung von $\frac{d^2}{2(n^2 - d^2)}$ und $\frac{n}{\sqrt{n^2 - d^2}}$ annähernd zu

$$f = \frac{1}{8}\left(h + \frac{b}{d}\right)\left(\frac{d}{n}\right)^4, \tag{4}$$

der meist einen geringen Betrag hat, da für die praktischen Verhältnisse der Bruch $\left(\frac{d}{n}\right)$ klein sein wird.

Fig. 2.



Der nach (2) bestimmte genaue Werth y lässt nun eine einfache Construction zu, die sich ohne Weiteres nach Fig. 2 ergiebt.

Nennt man noch die Querschnittsinhalte für wagerechtes und geneigtes Gelände bei derselben Höhe F_0 und F_1, die bezüglichen Breiten B_0 und B_1, so erhält man

$$F_1 - F_0 = d\frac{(hd + b)^2}{n^2 - d^2} \text{ und } B_1 - B_0 = 2\,d^2\,\frac{hd + b}{n^2 - d^2}$$

$$\text{folglich } F_1 - F_0 = (B_1 - B_0)\,\frac{h + \frac{b}{d}}{2}. \tag{5}$$

Bei der „Volumenberechnung" ist eine Formel

$$V = \frac{l}{6}\left\{(3\,b + 2\,n\,h_1)\,(h_1 + h_2) + 2\,n\,h_2^2\right\}$$

entwickelt worden, welche zwar genaue Werthe liefert, jedoch in dieser Form wohl kaum für eine praktische Verwerthung geeignet sein dürfte; ein Gleiches lässt sich von der im Jahrgang 1893, Seite 252 angegebenen Formel behaupten. Die Richtigkeit des Gesagten wird einleuchten, wenn man bedenkt, dass diese Formeln nur für wagerechtes Gelände gültig und verwendbar sind, während in der Praxis diese Voraussetzung höchst selten zutrifft.

Ein allgemein brauchbares Verfahren hat Verfasser in einer Abhandlung: „Beitrag zur Berechnung der Körperinhalte bei Erd- und Mauerarbeiten", Zeitschr. des Arch.- und Ing.-Vereins zu Hannover 1893, Heft 6 niederlegt, welches für alle praktischen Verhältnisse Verwendung finden kann. Auch ist dort der Fehler nachgewiesen worden, den man bei Benutzung der Formel $V = l\,\frac{F_1 + F_2}{2}$ begeht; derselbe wird erhalten, „wenn man aus den Endflächen einen Querschnitt mit den Differenzen der veränderlichen Grössen bildet und diesen mit dem sechsten Theile der Entfernung multiplicirt".

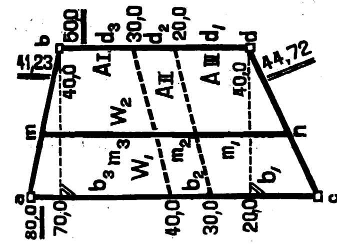
Nach dieser Regel findet man dieselben Werthe, welche auf Seite 384, Jahrgang 1890 angegeben sind, in welchen jedoch irrthümlich der Factor n weggelassen ist, während das Zahlenbeispiel diesen Fehler nicht aufweist. *Puller*, Ingenieur.

Theilung eines Grundstückes verschiedener Bonität.

Im Anschluss an die in Band XXIII, Heft 11, Seite 321 u. f. enthaltene Abhandlung: „Hilfsmittel zum praktischen Gebrauche bei der Theilung der Grundstücke folgt hier noch ein Beispiel.

Aufgabe: Von dem in der Figur dargestellten Grundstücke *abdc* sind die Coordinaten der Eckpunkte gegeben. Das Grundstück zerfällt, wie in der Figur angegeben, nach seiner Bodengüte in 3 Klassen und zwar sei:

a) der Werth w_1 2500 Mk. für 1 ha A_{I}, oder 0,25 Mk. für 1 qm,
b) „ „ w_2 2300 „ „ 1 ha A_{II}, „ 0,23 „ „ 1 qm,
c) „ „ w_3 2000 „ „ 1 ha A_{III}, „ 0,20 „ „ 1 qm,



Die Punkte *m* und *n* sind so zu bestimmen, dass:

1) die Theilungslinie *mn* der Seite *ac* parallel ist und

2) die Theilstücke *amnc* und *bdnm* gleichen Werth enthalten.

Auflösung:

Zunächst ergiebt sich für das ganze Grundstück der Werth:

$$1)\; W_u = \frac{(40,0 + 20,0) \times 40,0}{2} \times 0,25 + \frac{(10,0 + 10,0) \times 40,0}{2}$$
$$\times 0,23 + \frac{(30,0 + 20,0) \times 40,0}{2} \times 0,20 = 592,0\,\text{Mk}.$$

Mithin muss für jedes Theilstück der Werth 296,0 Mk. betragen.

Werden die Längen der Abschnitte $b_1, b_2, b_3, d_1, d_2, d_3$ mit den betreffenden Werthsätzen w für 1 qm multiplicirt, so ergiebt sich:

2) $E_1 = b_1 \cdot w_3 = 30,0 \times 0,20 = 6,0$ · 6) $D_1 = d_1 \cdot w_3 = 20,0 \times 0,20 = 4,0$
3) $E_2 = b_2 \,.\, w_2 = 10,0 \times 0,23 = 2,3$ · 7) $D_2 = d_2 \cdot w_2 = 10,0 \times 0,23 = 2,3$
4) $E_3 = b_3 \cdot w_1 = 40,0 \times 0,25 = 10,0$ · 8) $D_3 = d_3 \cdot w_1 = 20,0 \times 0,25 = 5,0$
5) $E_1 + E_2 + E_3 = E = 18,3$ · 9) $D_1 + D_2 + D_3 = D = 11,3$.

Für die Grössen $D = 11,3$ und $E = 18,3$ ergiebt das Hilfsmittel:*)

$$10)\; m = 0,4417$$

Nun wird erhalten:

11) $s_m = m \cdot s_b = 0,4417 \times 41,23 = 18,21$
12) $y_m = m \cdot y_b = 0,4417 \times 40,0 = 17,67$
13) $x_m = x_a + m\,.\,(x_b - x_a) = 80,0 + (+0,4417)(-10,0) = 75,58$
14) $s_n = m \cdot s_d = 0,4417 \times 44,72 = 19,75$
15) $y_n = m \cdot y_d = 0,4417 \times 40,0 = 17,67$

*) Das Hilfsmittel ist inzwischen unter dem Titel: „Log. graphische Tafeln für die Theilung eines Grundstücks in 2 bis 10 gleiche Theile bezw. Werthe“ erschienen und zum Preise von 1 Mk. pro Exemplar von dem Unterzeichneten zu beziehen.

16) $x_n = m \cdot x_d = 0{,}4417 \times 20{,}0 = 8{,}83$

17) $m_1 = b_1 + m \cdot (d_1 - b_1) = 30{,}0 + (+0{,}4417)(-10{,}0) = 25{,}58$

18) $m_2 = b_2 + m \cdot (d_2 - b_2) = 10{,}0 + (+0{,}4417)(0{,}0) = 10{,}0$

19) $m_3 = b_3 + m \cdot (d_3 - b_3) = 40{,}0 + (+0{,}4417)(-20{,}0) = 31{,}17.$

Rechenproben:

20) $m_1 + m_2 + m_3 = x_m - x_n$ oder $25{,}58 + 10{,}0 + 31{,}17 = 66{,}75.$

Für das Theilstück *amnc* ergiebt sich der Werth:

21) $$W_1 = \frac{(30{,}0 + 25{,}58) \times 17{,}67}{2} \times 0{,}20 + \frac{(10{,}0 + 10{,}0) \times 17{,}67}{2} \times 0{,}23 + \frac{(40{,}0 + 31{,}17) \times 17{,}67}{2} \times 0{,}25 = 98{,}2 + 40{,}6 + 157{,}2 = 296{,}0 \text{ Mk.}$$

Für das Theilstück *bdnm* ergiebt sich der Werth:

22) $$W_2 = \frac{(25{,}58 + 20{,}0) \times 22{,}33}{2} \times 0{,}20 + \frac{(10{,}0 + 10{,}0) \times 22{,}33}{2} \times 0{,}23 + \frac{(31{,}17 + 20{,}0) \times 22{,}33}{2} \times 0{,}25 = 101{,}8 + 51{,}4 + 142{,}8 = 296{,}0 \text{ Mk.}$$

Die Ermittelungen der Werthe zu 21) und 22) stimmen also genau überein.

Anm.: Liegt von dem zu theilenden Grundstück eine maassstäblich genau gezeichnete Karte vor, so wird die Theilungsrechnung noch einfacher.

Die Werththeilung der unregelmässigen Vierecke und Polygone lässt sich unter Beachtung der Beispiele für die Theilungen nach der Fläche in ähnlicher Weise, wie in diesem Beispiele gezeigt, bewirken. Jedoch dürften für diese Arten der Theilungen die „Tafeln für die Theilung der Dreiecke, Vierecke und Polygone"*) vortheilhafter sein. Diese Tafeln ermöglichen die Abtheilung einer jeden beliebigen Fläche bezw. eines jeden Werthstückes von einem Grundstücke und können sowohl bei Proportionaltheilungen, als auch bei Parallel- und Senkrecht-Theilungen angewandt werden. Der Preis pro Exemplar beträgt 2,50 Mk.

Coblenz a. Rhein. *L. Zimmermann.*

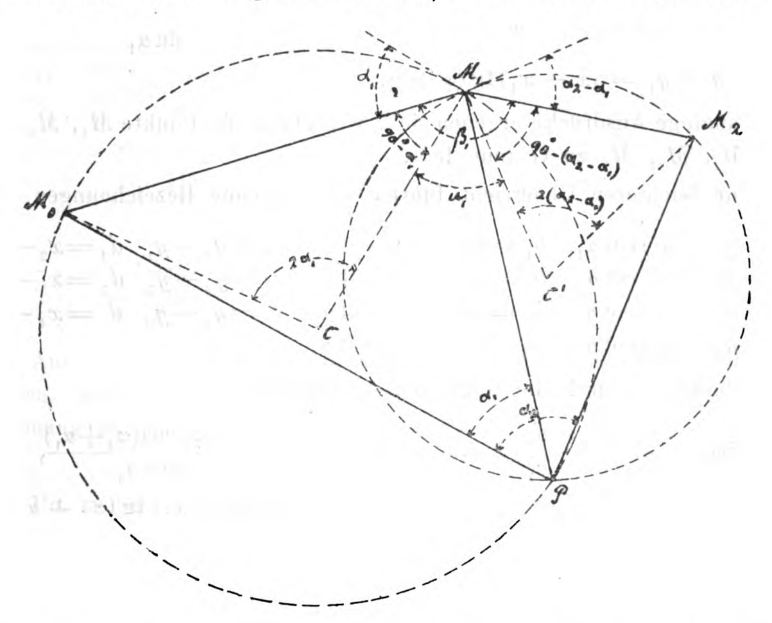
Rückwärtseinschneiden mit vereinfachter Ausgleichung.

§ 1.

Das Problem der 3 Punkte oder das Rückwärtseinschneiden ist bekanntlich eine wichtige geodätische Aufgabe. Dasselbe wird dadurch ausgeführt, dass man den Theodolit auf einem Punkte aufstellt und die beiden Winkel misst, welche die Strahlen nach 3 entfernten, ihrer gegenseitigen Lage nach bestimmten Punkten bilden; durch eine trigonometrische Rechnung erhält man dann die Lage von jenem Punkte gegen die 3 anderen. Hat man die Winkel nach einer grösseren Zahl von

*) Im Selbstverlage des Verfassers.

Punkten gemessen, so ist die Aufgabe überbestimmt und daher eine entsprechende Ausgleichung vorzunehmen. Das sicherste Resultat wird dabei stets erhalten, wenn die Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadratsummen ausgeführt wird. Nun erfordert aber diese Methode einerseits eine gewisse Umsicht, und andererseits verursacht sie



eine ziemlich grosse Rechnungsarbeit, so dass mancher Praktiker nur schwer sich entschliessen wird, dieselbe anzuwenden. Deshalb soll hier eine einfachere Methode entwickelt werden, welche ebenfalls ziemlich sichere Resultate liefert.

§ 2.

Sei P der Punkt, in welchem der Theodolit aufgestellt wird, M_0, M_1, M_2, M_3, M_4 seien Punkte, deren Coordinaten $(y_0 x_0), (y_1 x_1), (y_2 x_2)$ u. s. f. aus der Landesvermessung bekannt sind und zwar sei PM_0 der am weitesten links gelegene Strahl, während die Strahlen PM_1, PM_2 u. s. f. immer weiter rechts (positiver Drehsinn) von PM_0 liegen. Werden die Coordinaten von P durch y, x, das Azimut von PM_0 mit φ, Winkel $M_0\, PM_1$ durch α_1, $M_0\, PM_2$ durch α_2, $M_0\, PM_3$ durch α_3, $M_0\, PM_4$ durch α_4 bezeichnet, so bestehen zur Berechnung der 3 Grössen φ, x, y folgende 5 Gleichungen:

$$\begin{aligned}
y_0 - y &= (x_0 - x) \operatorname{tg} \varphi \\
y_1 - y &= (x_1 - x) \operatorname{tg} (\varphi + \alpha_1) \\
y_2 - y &= (x_2 - x) \operatorname{tg} (\varphi + \alpha_2) \\
y_3 - y &= (x_3 - x) \operatorname{tg} (\varphi + \alpha_3) \\
y_4 - y &= (x_4 - x) \operatorname{tg} (\varphi + \alpha_4)
\end{aligned}$$

Die Ableitung der Grössen φ, x, y aus den 3 ersten dieser Gleichungen führt zu folgenden Ausdrücken:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{(y_1 - y_0)\cot\alpha_1 - (y_2 - y_1)\cot\alpha_2 + (x_2 - x_1)}{(x_1 - x_0)\cot\alpha_1 - (x_2 - x_1)\cot\alpha_2 - (y_2 - y_1)}$$

$$x - x_1 = [(x_1 - x_0)\operatorname{tg}\varphi - (y_1 - y_0)]\,\frac{\cos\varphi\cos(\varphi + \alpha_1)}{\sin\alpha_1}$$

$$y - y_1 = (x - x_1)\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_1)$$

Ganz analoge Ausdrücke ergeben sich, wenn man die Punkte M_1, M_2, M_3 oder M_2, M_3, M_4 zu Grunde legt.

Zur leichteren Uebersicht führen wir folgende Bezeichnungen ein:

$$\begin{array}{llll}
a_1 = (y_1 - y_0)\cot\alpha_1 & b_1 = (x_1 - x_0)\cot\alpha_1 & c_1 = y_2 - y_1 & d_1 = x_2 - x_1 \\
a_2 = (y_2 - y_0)\cot\alpha_2 & b_2 = (x_2 - x_0)\cot\alpha_2 & c_2 = y_3 - y_2 & d_2 = x_3 - x_2 \\
a_3 = (y_3 - y_0)\cot\alpha_3 & b_3 = (x_3 - x_0)\cot\alpha_3 & c_3 = y_4 - y_3 & d_3 = x_4 - x_3 \\
a_4 = (y_4 - y_0)\cot\alpha_4 & b_4 = (x_4 - x_0)\cot\alpha_4 & &
\end{array}$$

und erhalten dadurch die folgenden Ausdrücke:

$$\operatorname{tg}\varphi_1 = \frac{a_1 - a_2 + d_1}{b_1 - b_2 - c_1},\quad x - x_1 = (b_1\operatorname{tg}\varphi_1 - a_1)\frac{\cos\varphi_1\cos(\varphi_1 + \alpha_1)}{\cos\alpha_1},$$

$$y - y_1 = (x - x_1)\operatorname{tg}(\varphi_1 + \alpha_1);$$

$$\operatorname{tg}\varphi_2 = \frac{a_2 - a_3 + d_2}{b_2 - b_3 - c_2},\quad x - x_2 = (b_2\operatorname{tg}\varphi_2 - a_2)\frac{\cos\varphi_2\cos(\varphi_2 + \alpha_2)}{\cos\alpha_2},$$

$$y - y_2 = (x - x_2)\operatorname{tg}(\varphi_2 + \alpha_2);$$

$$\operatorname{tg}\varphi_3 = \frac{a_3 - a_4 + d_3}{b_3 - b_4 - c_3},\quad x - x_3 = (b_3\operatorname{tg}\varphi_3 - a_3)\frac{\cos\varphi_3\cos(\varphi_3 + \alpha_3)}{\cos\alpha_3},$$

$$y - y_3 = (x - x_2)\operatorname{tg}(\varphi_3 + \alpha_3).$$

Die Winkel φ_1, φ_2, φ_3 bedeuten alle 3 das Azimut von PM_0, müssten daher einander gleich sein, was indess wegen der Messungsfehler nicht genau zutrifft.

§ 3.

Zur Anwendung wählen wir ein Beispiel aus Jordan's Handbuch der Vermessungskunde, Band I, Seite 357, zweite Auflage, oder Band I, Seite 141, dritte Auflage.

$y_0 = -7407{,}582$	$x_0 = 44332{,}254$	
$y_1 = -1892{,}355$	$x_1 = 54452{,}145$	$\alpha_1 = 53^\circ\ 11'\ 21{,}0''$
$y_2 = +3798{,}300$	$x_2 = 60598{,}475$	$\alpha_2 = 130\ \ 48\ \ 5{,}0$
$y_3 = +5783{,}427$	$x_3 = 55397{,}802$	$\alpha_3 = 172\ \ 39\ \ 17{,}5$
$y_4 = +9738{,}459$	$x_4 = 53469{,}087$	$\alpha_4 = 214\ \ 43\ \ 17{,}8$

$y_1 - y_0 = 5515{,}227$	$x_1 - x_0 = 10119{,}891$	$c_1 = 5690{,}655$	$d_1 = 6146{,}334$
$y_2 - y_0 = 11205{,}882$	$x_2 - x_0 = 16266{,}225$	$c_2 = 1985{,}157$	$d_2 = -5200{,}677$
$y_3 - y_0 = 13191{,}039$	$x_3 - x_0 = 11065{,}548$	$c_3 = 3955{,}002$	$d_3 = -1928{,}715$
$y_4 - y_0 = 17146{,}041$	$x_4 - x_0 = 9136{,}833$		

$$a_1 = 4127,544 \quad b_1 = 7573,629 \quad \operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{19947,010}{15924,291}$$

$$a_2 = -9673,132 \quad b_2 = -14041,317 \quad \operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{87454,632}{69816,998}$$

$$a_3 = -102332,441 \quad b_3 = -85843,472 \quad \operatorname{tg} \varphi_3 = \frac{-129003,236}{-102983,108}$$

$$a_4 = 24742,080 \quad b_4 = 13184,634$$

$\log \operatorname{tg} \varphi_1 = 0.097\ 8177{\cdot}0$	$\log \operatorname{tg} \varphi_2 = 0.097\ 8414{\cdot}7$	$\log \operatorname{tg} \varphi_3 = 0.097\ 8346{\cdot}2$
$\varphi_1 = 51^0 23'\ 54,931''$	$\varphi_2 = 51^0 24'\ 0,433''$	$\varphi_3 = 51^0 23'\ 58,847''$
$\varphi_1 + \alpha_1 = 104\ 35\ 15,931$	$\varphi_2 + \alpha_2 = 182\ 12\ 5,433$	$\varphi_3 + \alpha_3 = 224\ 3\ 16,347$
$x - x_1 = -1405,505$	$x - x_2 = -7552,503$	$x - x_3 = -2351,087$
$x_1 = 54452,145$	$x_2 = 60598,479$	$x_3 = 55397,802$
$x = 53046,640$	$x = 53045,976$	$x = 53046,715$
$y - y_1 = 5400,545$	$y - y_2 = -290,337$	$y - y_3 = -2274,747$
$y_1 = -1892,355$	$y_2 = 3798,300$	$y_3 = 5783,459$
$y = 3508,190$	$y = 3507,963$	$y = 3508,712$

Aus den 3 Werthen des x und des y wird man nun Mittelwerthe suchen, wobei übrigens das Gewicht einer jeden Bestimmung in Rechnung zu ziehen ist.

§ 4.

Um zu beurtheilen, welches Gewicht einer solchen Punktbestimmung zukommt, beachte man, dass bei der graphischen Lösung des Problems die Lage des Punktes P durch den Durchschnitt zweier Kreise erhalten wird. Am sichersten ergiebt sich diese Lage offenbar dann, wenn die Kreise sich unter rechtem Winkel durchkreuzen.*) Bezeichnet man mit u_1 den Winkel, welchen die Radien der über den Linien $M_0 M_1$, $M_1 M_2$ als Sehnen beschriebenen Kreise im Punkte M_1 mit einander bilden und durch β_1 den Winkel $M_2 M_1 M_0$, so hat man nach der Figur:

$$\beta_1 = 90^0 - \alpha_1 + u_1 + 90^0 - (\alpha_2 - \alpha_1), \text{ d i.}$$

$$u_1 = \alpha_2 + \beta_1 - 180^0.$$

Sei ebenso u_2 der Winkel zwischen den Radien der über $M_1 M_2$, $M_2 M_3$ als Sehnen beschriebenen Kreise, so besteht die Beziehung:

$$\beta_2 = 90^0 - (\alpha_2 - \alpha_1) + u_2 + 90^0 - (\alpha_3 - \alpha_2), \text{ woraus}$$

$$u_2 = \alpha_3 - \alpha_1 + \beta_2 - 180^0.$$

Ganz analog findet man in Bezug auf die Linien $M_2 M_3$, $M_3 M_4$

$$u_3 = \alpha_4 - \alpha_2 + \beta_3 - 180^0.$$

u_1, u_2, u_3 sind gleichzeitig die Kreuzungswinkel der betreffenden Kreise.

Zur Bestimmung der Winkel $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ist, wenn man das Azimut des Strahles $M_1 M_0$ in der üblichen Weise durch $(M_1 M_0)$ bezeichnet,

$$\beta_1 = (M_1 M_0) - (M_1 M_2).$$

$$\text{wo } \operatorname{tg} (M_1 M_0) = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1} \text{ und } \operatorname{tg} (M_1 M_2) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}.$$

---

*) Siehe auch Jordan, Handbuch der Vermessungskunde I, 1888, § 106.

u	p	u
0°	0	180°
5	1	175
10	2	170
15	3	165
20	4	160
25	5	155
30	6	150
35	7	145
40	8	140
45	9	135
50	10	130
55	11	125
60	12	120
65	13	115
70	14	110
75	15	105
80	16	100
85	17	95
90	18	90

Das Gewicht p einer Punktbestimmung ist, wenn sich $u = 0$ fände, gleich Null zu setzen, weil dann beide Kreise in einen einzigen zusammenfallen, also kein Durchschnitt entsteht, während für $u = 90^0$ das Gewicht p den grössten Werth hat. Nehmen wir im letzten Fall $p = 18$, so lässt sich jetzt folgendes Täfelchen zur Gewichtsbestimmung für irgend einen Winkel u aufstellen. Die Berechnung der Winkel u lässt sich nach folgenden Vorschriften ausführen:

$$\operatorname{tg}(M_1 M_0) = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1} \qquad (M_2 M_1) = (M_1 M_2) + 180^0$$

$$(M_3 M_2) = (M_2 M_3) + 180^0$$

$$\operatorname{tg}(M_1 M_2) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \qquad \operatorname{tg}(M_2 M_3) = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2}$$

$$\operatorname{tg}(M_3 M_4) = \frac{y_4 - y_3}{x_4 - x_3}.$$

Zu dieser Rechnung genügen vierstellige oder auch dreistellige Logarithmen.

$$\beta_1 = (M_1 M_0) - (M_1 M_2),\ \beta_2 = (M_2 M_1) - (M_2 M_3),\ \beta_3 = (M_3 M_2) - (M_3 - M_4)$$

$$u_1 = \alpha_2 + \beta_1 - 180^0, \qquad u_2 = \alpha_3 - \alpha_1 + \beta_2 - 180^0,\ u_3 = \alpha_4 - \alpha_2 + \beta_3 - 180^0.$$

Bei der Anwendung auf das Beispiel in § 3 findet sich

$(M_1 M_0) = 208^0 35'$	$(M_2 M_1) = 222^0 48'$	$(M_3 M_2) = 339^0\ 7'$
$(M_1 M_2) = \ \ 42\ 48$	$(M_2 M_3) = 159\ \ 7$	$(M_3 M_4) = 115\ 59$
$\beta_1 = 165\ 47$	$\beta_2 = \ \ 63\ 41$	$\beta_3 = 223\ \ 8$
$\alpha_2 = 130\ 48$	$\alpha_3 - \alpha_1 = 119\ 28$	$\alpha_4 - \alpha_2 = \ \ 83\ 55$
$u_1 = 116^0 35'$	$u_2 = \ \ 3^0\ 9'$	$u_3 = 127^0\ 3'$

Das Täfelchen giebt für diese Werthe:

$$p_1 = 13 \qquad p_2 = 1 \qquad p_3 = 11$$

$$x = 53040 + \frac{6{,}640.13 + 5{,}976.1 + 6{,}715.11}{13 + 1 + 11} = 53046{,}647$$

$$y = 3500 + \frac{8{,}190.13 + 7{,}963.1 + 8{,}712.11}{25} = 3508{,}411$$

Jordan findet durch Ausgleichung nach der Methode der kl. Quadrate

$$x = 53046{,}495 \pm 0{,}150$$

$$y = 3508{,}364 \pm 0{,}166$$

Der obige durch die vereinfachte Ausgleichung erhaltene Werth von y liegt zwischen diesen Grenzen, der Werth von x sehr nahe bei der einen Grenze.

Darmstadt, Februar 1895. Dr. *Nell.*

Zur Frage: „Kreis- oder Schiebetachymeter“.

Bei der zur Zeit bestehenden Frage über die grössere Zweckmässigkeit des einen oder des anderen dieser Instrumente dürfte es von historischem Interesse sein, eine Beurtheilung des Kreuter'schen Schiebetachymeters in der Deutschen Bauzeitung Jahrgang 1875, Nr. 17, Seite 88 in's Gedächtniss zu rufen, welche nach den Ansichten des Unterzeichneten heute noch voll und ganz aufrecht erhalten werden muss.

In dem von A. Meydenbauer unterschriebenen Artikel wird zunächst die Erfindung der Schiebescalen in hohem Maasse gewürdigt, im Folgenden aber der Versuch, den Schiebetachymeter zu einem Universalinstrument zu stempeln, als ein durchaus verfehlter angesehen, vielmehr dieser Tachymeter als ein „Specialinstrument der ausgesprochensten Art“ bezeichnet, mit welchem „Winkel zu messen oder zu nivelliren man bald wird bleiben lassen“. Dieser Ausspruch ist um so bemerkenswerther, als von anderer Seite z. Z. ein solcher Versuch wiederholt worden ist.

Höchst zutreffend und überraschend erscheint jedoch der Schlusssatz der oben citirten Abhandlung, der lautet:

„Dagegen will es fast scheinen, als ob die selbständige Ausführung der wirklich rationellen Zusammenstellung der drei Maassstäbe in einer Art Rechen-Maschine, die leicht in der nöthigen Grösse und Solidität für das Bureau herzustellen ist, den Gedanken des geistreichen Erfinders besser verkörperte, als die etwas unnatürliche und leicht wandelbare Verbindung mit einem Winkelinstrument.“

Dieser Gedanke ist in neuerer Zeit, wenn auch in anderer Form bekanntlich in zwei „Rechenmaschinen“ verwirklicht worden, in dem Tachymeter-Schieber von Teischinger und dem Tachymeter-Quadranten des Unterzeichneten. Letzterem Apparate dürfte in Verbindung mit einem rationell hergestellten Kreistachymeter (vergl. diese Zeitschrift Jahrgang 1895, Seite 65—70) eine erfolgreiche Concurrenz mit den Schiebescalen vorauszusagen sein.

Saarbrücken. *E. Puller*, Ingenieur.

Kleinere Mittheilungen.

Apianus 1495.

In diesem Jahre sind vier Jahrhunderte verflossen, seit der Geburt des berühmten Geographen und Astronomen Peter Apianus (eigentlich Bienewitz oder Bennewitz), der im Jahre 1527 als Professor der Mathematik an die damalige Universität in Ingolstadt berufen und 1541 von Kaiser Karl V. geadelt wurde. Apianus widmete seine langjährige,

wissenschaftliche und lehramtliche Thätigkeit dem bayerischen Staate; er hat zahlreiche bahnbrechende astronomische Schriften verfasst und auch Entdeckungen gemacht, sowie verschiedene mathematische Instrumente erfunden und die besten Landkarten seinerzeit gezeichnet. Berühmt sind seine Werke „Cosmographicus liber" (Landshut 1524), „Astronomicum Caesarum" (Ingolstadt 1540) und die „Inscriptiones sacrosanctae vetustatis" mit Holzschnitten (Ingolstadt 1534). Sein Sohn Philipp erhielt seines Vaters Amt (1552), musste aber, weil er zum Protestantismus übertrat, Ingolstadt verlassen. Sein Hauptwerk sind die „Bayerischen Landtafeln"; seinen Erd- und Himmelsglobus aus dem Jahre 1576 bewahrt die königliche Bibliothek in München. (Abgedruckt aus den „Hochschulnachrichten".)

Nach einer Allerhöchsten Veıordnung vom 4. Juni d. J. wird bei den Finanz-Abtheilungen der Regierung in Königsberg, Potsdam, Frankfurt a. O., Stettin, Breslau, Oppeln, Magdeburg, Merseburg, Cassel und Wiesbaden die Verwaltung der directen Steuern einerseits und die der Domainen und Forsten andererseits unter die Leitung je eines besonderen und für seinen Geschäftskreis verantwortlichen Dirigenten gestellt.

Ueber das Verfahren bei Errichtung von Rentengütern durch die General-Commissionen, wie über deren Obliegenheiten dabei bestehen vielfach unrichtige Ansichten. So war erst kürzlich in mehreren der verbreitetsten Tageszeitungen zu lesen, dass die General-Commissionen für die Rentengüter zu hohe Preise bezahlen, während doch die General-Commissionen überhaupt keine Rentengüter kaufen, das Kaufgeschäft sich vielmehr zwischen dem Rentengutgeber und dem Rentengutnehmer abwickelt und die General-Commissionen keine directe Einwirkung auf die Festsetzung des Kaufpreises haben, diese vielmehr Sache der freien Vereinbarung der Vertragschliessenden ist. Es wird deshalb weitere Kreise interessiren, sich über das Verfahren bei Rentengutsbildungen, insbesondere über die Thätigkeit der General-Commission dabei zu unterrichten. Für diesen Zweck ist ein Vortrag des Regierungsraths Dr. Jesse, Mitglied der General-Commission zu Frankfurt a. O. zu empfehlen, der als Beilage zu Stück 8 der Mittheilungen der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft vom 8. Mai d. J. abgedruckt ist und in anschaulicher Weise den Gang des Verfahrens und die wirthschaftlichen und rechtlichen Gesichtspunkte bei Bildung von Rentengütern unter Vermittelung der General-Commissionen darlegt. (Berliner Correspondenz.)

Dr.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. S. M. der König haben Allergnädigst geruht, dem Katastercontroleur, Steuerinspector Mündel zu Krotoschin, dem Katastercontroleur Rechnungsrath Nickau zu Görlitz, dem Katasterinspector, Steuerrath Scherer zu Königsberg i. Pr., dem Katastercontroleur, Steuerinspector Riehle zu Preussisch-Eylau und dem Katastercontroleur, Steuerinspector Fuchs zu Breslau den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Bei der Geologischen Landesanstalt und Berg-Akademie zu Berlin ist der bisherige Hilfsgeologe Dr. Louis Beushausen zum Bezirks-Geologen und der Landmesser und Culturtechniker Dr. Theodor Wölfer zum etatsmässigen Verwaltungsbeamten ernannt worden.

Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Kataster-Controleur, Rechnungsrath Rintelen zu Bielefeld den Königlichen Kronenorden 3. Klasse, dem gewerkschaftlichen Markscheider Liebenam zu Gotha den rothen Adlerorden 4. Klasse zu verleihen.

Königreich Bayern. S. K. H. der Prinzregent geruhten, auf die Stelle des Vorstandes der Messungsbehörde Landau i. d. Pfalz den Bezirksgeometer Pfleger in Kandel zu versetzen und an dessen Stelle den Kreisgeometer Straub in Speyer, dann zum Kreisgeometer in Speyer den Assistenten Gassert dortselbst zu ernennen; ferner zum Conservator beim königl. Katasterbureau den Trigonometer Vara, dann den Obergeometer Gresser zum Trigonometer und den Katastergeometer Arnold zum Obergeometer zu befördern; den Obergeometer Hauer unter Ernennung zum Bezirksgeometer I. Kl. als Vorstand der Messungsbehörde Landshut zu berufen, dann zum Obergeometer den Katastergeometer Eitgenberger zu befördern und zu Katastergeometern die Assistenten Clauss und Waltenberger zu ernennen, ferner den Geometer Stoll zum Flurbereinigungsgeometer II. Kl. bei der Flurbereinigungscommission zu ernennen.

Finanzministerium: Ernannt wurden zu Assistenten die Geometer Heiss beim königl. Katasterbureau und Klein bei der königl. Regierung der Pfalz.

Vereinsangelegenheiten.

Der Verein behördlich autorisirter Civil-Techniker in Niederösterreich hat in seiner am 5. Juni d. J. abgehaltenen 30. ordentlichen General-Versammlung den behördl. autor. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer zum Vorstand und den behördl. autor. Civil-Ingenieur Adolph Kronsky zum Vorstand-Stellvertreter gewählt.

Brief- und Fragekasten.

In welchem Umfange haben die durch Wasser-Baubeamte und andere Nicht-Landmesser bei Merkpfahl-Setzungen an Stauanlagen, Festlegung von Fachbaumhöhen und ähnlichen Veranlassungen ausgeführten Nivellements Urkundenwerth bezw. öffentlichen Glauben?

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Kempert's Literatur-Nachweis, 1. Quartal 1895.

Stanley & Amsler, Compensating planimeter. A. Engg. V. 78. p 577.

Tachéomètre Sanguet, autoreducteur. A. Rev. gén. d. ch. d. f. 94, II, p. 349.

Laussedat, Use of photography in topographical drawing. A. Scient. Am. Suppl. V. 38, p. 15786.

Miller, Ueber einen neuen, sehr compendiösen Reise-Theodolit. A. Centr.-Ztg. f. Optik u. Mech. 95, p. 13.

Fowler, American topography. (Nach d. Werk Gännek's.) Nature V. 51, p. 274.

Breithaupt, Die Aufstellung des Breithaupt'schen Theodolits mit Signalen in der Grube. A. Oest. Zft. f. B. und Hütt. p. 39.

Seelig & Kandler, An improved level tube for engineers' transits and wye levels. A. Engg. News V. 33, p. 59.

Ney, Zerlegbarer Phototheodolit für Präcisionsmessung. A. Zft. f. Instr. p. 55.

Vennkoff, Sur le nivellement de précision récemment fait en Russie. Compt. rend. V. 120, p. 181.

Heller's Kilometerzirkel für Generalstabskarten. A. Dingler Bd. 295 p. 225, desgl. Zft. f. Instr. 95, p. 104.

Hammer, Das Stangenplanimeter von Prytz; nebst einigen Bemerkungen zur Praxis des Polarplanimeters. A. Zft. f. Instr. 95, p. 90.

Eisenbahnbau-Vorarbeiten.

Cavaliere, Di una nuova curva di raccordo e della sua applicazione nelle svolte ferroviarie. A. Giorn. d. Gen. civ. 94, p. 561.

v. Hake, Ueber geometrische Eisenbahnvorarbeiten in den Tropen. Archiv 95, p. 73.

Forchheimer, Kostenminima und Kräftegleichgewicht. Zft. d. öst. Ing.-V. 95, p. 34.

Palmer, Graphical chart of railways. A. Engg. News V. 33, p. 60.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 15. Band XXIV.

1. August.

Ueber die Bestimmung von Entfernungen aus einer kleinen Basis;

von Dr. L. Krüger in Potsdam.

Im XXI. Bande der Zeitschr. f. Vermessungswesen 1892, S. 525—528, hat Herr Prof. Jordan eine auch von der Königl. Landesaufnahme benutzte Formel*) mitgetheilt, die zur Ableitung von Entfernungen durch Rückwärtseinschneiden gegen Mitte und Endpunkte einer kleinen Basis dient. Ist $AE = s$ die zu bestimmende Entfernung, so legt man einen Maassstab $BC = 2a$ mit seiner Mitte in E nahezu senkrecht zu s und misst in A die Winkel α_2 und α_1. Wird $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = \alpha$ und $\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2} = \delta$ gesetzt, so lautet die von Prof. Jordan angegebene Formel:

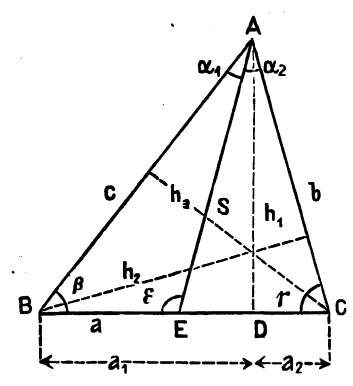
$$\log s = \log (a \operatorname{ctg} \alpha) - \frac{\text{Mod. } \delta''^2}{2\rho''^2} \frac{\cos 2\alpha}{\sin^4 \alpha}, \quad \left(\begin{array}{l}\text{Mod.} = \text{Modul d. Brigg. Log.} \\ \rho'' = 206\,265\end{array}\right)$$

Für Einheiten der 6. Decimalstelle ist: $\log \frac{\text{Mod.}}{2\rho''^2} \cdot 10^6 = 4{,}70790.$

Der Ausdruck für $\log s$ lässt sich auch in eine andere Form bringen, die dieselbe Genauigkeit hat, vielleicht aber für die Rechnung noch etwas bequemer ist.

---

*) Jene Entwicklung Z. f. V. 1892, S. 525—528 ist unabhängig gemacht worden, und erst nachher ist mir bekannt geworden, dass auch die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme sich einer solchen Näherung bedient. Das Zusammentreffen zweier unabhängig von einander entstandenen Gedanken scheint für deren Richtigkeit zu bürgen. Uebrigens habe ich schon an jener Stelle S. 528 angedeutet, dass die „Trigonometer", welche alles vom Winkelmessen erwarten, und mit dem mechanischen Lattenlegen und Ablothen u. s. w. auf dem natürlichen Erdboden wenig Bescheid wissen, wohl manchmal ihre Zuflucht zur Distanzstab-Messung nehmen, in Fällen, in welchen der praktische Landmesser viel rascher und besser auf dem Erdboden mit seinen hölzernen Latten misst. Indessen wollen wir durch diese Bemerkung der hier vorgetragenen Fehlertheorie von Herrn Dr. Krüger, welche auf ihrem Gebiete ihre eigene Berechtigung hat, in keiner Weise vorgreifen. *J.*



Nach der Figur ist

$$\frac{s}{a}=\frac{\sin\beta}{\sin\alpha_1}=\frac{\sin\gamma}{\sin\alpha_2}. \tag{1}$$

mithin auch

$$\frac{s}{a}=\frac{\sin\beta+\sin\gamma}{\sin\alpha_1+\sin\alpha_2}=\frac{2\sin\frac{\beta+\gamma}{2}\cos\frac{\beta-\gamma}{2}}{2\sin\frac{\alpha_1+\alpha_2}{2}\cos\frac{\alpha_1-\alpha_2}{2}}$$

$$\frac{s}{a}=\operatorname{ctg}\alpha\;\frac{\cos\frac{\beta-\gamma}{2}}{\cos\delta}. \tag{2}$$

Aus (1) folgt ferner

$$\frac{\sin\alpha_1-\sin\alpha_2}{\sin\alpha_1+\sin\alpha_2}=\frac{\sin\beta-\sin\gamma}{\sin\beta+\sin\gamma}$$

und hieraus

$$\operatorname{ctg}\alpha\tan\delta=\tan\alpha\tan\frac{\beta-\gamma}{2},\ \text{also}\ \tan\frac{\beta-\gamma}{2}=\tan\delta\operatorname{ctg}^2\alpha \tag{3}$$

$$\text{und}\ \cos\frac{\beta-\gamma}{2}=\frac{1}{\sqrt{1+\tan^2\delta\operatorname{ctg}^4\alpha}}.$$

Dies in die Gl. (2) gesetzt, giebt

$$\frac{s}{a}=\frac{\operatorname{ctg}\alpha\sec\delta}{\sqrt{1+\tan^2\delta\operatorname{ctg}^4\alpha}}=\operatorname{ctg}\alpha\sec\delta\left(1-\frac{1}{2}\tan^2\delta\operatorname{ctg}^4\alpha+\frac{3}{8}\tan^4\delta\operatorname{ctg}^8\alpha\cdots\right) \tag{4}$$

Geht man zu Logarithmen über, so wird bis auf Glieder 4. Ordnung

$$\log s=\log(a\operatorname{ctg}\alpha\sec\delta)-\frac{\text{Mod.}\ \delta''^2}{2\rho''^2}\operatorname{ctg}^4\alpha. \tag{5}$$

Bei Anwendung 6-stelliger Logarithmen ist aber für Werthe von $\alpha_1-\alpha_2$ bis $10'$ $\log\sec\delta=0$.

Die Gleichungen (3) und (2) können zusammen zur strengen Auflösung dienen.

Schreibt man für $\log\sec\delta=\frac{\text{Mod.}\ \delta''^2}{2\rho''^2}+\ldots$, so wird das Zusatzglied

$$\frac{\text{Mod.}}{2\rho''^2}(\delta''^2-\delta''^2\operatorname{ctg}^4\alpha)=\frac{\text{Mod.}\ \delta''^2}{2\rho''^2}(1+\operatorname{ctg}^2\alpha)(1-\operatorname{ctg}^2\alpha)=$$

$$-\frac{\text{Mod.}\ \delta''^2}{2\rho''^2}\,\frac{\cos 2\alpha}{\sin^4\alpha},$$

übereinstimmend mit der ersten Formel.

Für den Winkel ε, den s mit $2a$ bildet, findet man aus (1),

$$\text{da}\ \beta=180^0-(\varepsilon+\alpha_1)\ \text{und}\ \gamma=\varepsilon-\alpha_2\ \text{ist,} \tag{6}$$

$$\frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha}=\frac{\sin(\varepsilon+\alpha_1)}{\sin(\varepsilon-\alpha_2)}=\frac{\cos\alpha_1+\sin\alpha_1\operatorname{ctg}\varepsilon}{\cos\alpha_2-\sin\alpha_2\operatorname{ctg}\varepsilon},\ \text{also}$$

$$\operatorname{ctg}\varepsilon=\frac{\sin(\alpha_1-\alpha_2)}{2\sin\alpha_1\sin\alpha_2}=\frac{\delta''}{\rho''}\,\frac{1}{\sin\alpha_1\sin\alpha_2}. \tag{7}$$

Man kann ε auch aus (3) berechnen; nach (6) ist $\frac{\beta-\gamma}{2} = 90^0 - (\varepsilon + \delta)$, daher

$$\operatorname{ctg}(\varepsilon + \delta) = \tan\delta \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{\delta''}{\rho''} \operatorname{ctg}^2 \alpha. \tag{7*}$$

Lässt sich die Mitte der Basis nicht einstellen, so kann man auf sie die Messung doch reduciren. Sind a'_1 und a'_2 die beobachteten Abschnitte der Basis und α'_1 und α'_2 die zugehörigen gemessenen Winkel, so ist

$$\frac{\sin\beta}{\sin\gamma} = \frac{a_2' \sin\alpha_1'}{a_1' \sin\alpha_2'} = \frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha_2} = \frac{\sin(\alpha+\delta)}{\sin(\alpha-\delta)}.$$

Hieraus folgt, wenn

$$\tan\psi = \frac{a_2' \sin\alpha_1'}{a_1' \sin\alpha_2'}$$

gesetzt wird,

$$\tan\delta = \frac{\delta''}{\rho''} = \tan\alpha \tan(\psi - 45^0).$$

Um den Einfluss einer Aenderung von α_1 und α_2 auf s und ε zu erhalten, könnte man die Gleichungen (4) und (7) differentiiren; es is jedoch übersichtlicher, wieder von (1) auszugehen. Die logarithmische Differentiation von (1) giebt mit Berücksichtigung von (6)

$$\rho'\left(\frac{ds}{s} - \frac{da}{a}\right) = -\operatorname{ctg}\beta(d\varepsilon + d\alpha_1) - \operatorname{ctg}\alpha_1 d\alpha_1 = \operatorname{ctg}\gamma(d\varepsilon - d\alpha_2) - \operatorname{ctg}\alpha_2 d\alpha_2$$

und wenn man von dem Fehler des Maassstabes absieht,

$$\rho''\frac{ds}{s} = -\operatorname{ctg}\beta d\varepsilon - \frac{\sin\varepsilon}{\sin\beta\sin\alpha_1} d\alpha_1 = \operatorname{ctg}\gamma\, d\varepsilon - \frac{\sin\varepsilon}{\sin\gamma\sin\alpha_2} d\alpha_2,$$

$d\varepsilon$, $d\alpha_1$ und $d\alpha_2$ sind hierbei in Secunden ausgedrückt.

Werden die Höhen des Dreiecks auf $2a$, b, c mit h_1, h_2, h_3; ferner die auf $2a$ durch h_1 hergestellten Abschnitte mit a_1 und a_2 bezeichnet, so ist

$$\rho''\frac{ds}{s} = -\frac{a_1}{h_1} d\varepsilon - \frac{2c}{h_3} d\alpha_1 = +\frac{a_2}{h_1} d\varepsilon - \frac{2b}{h_2} d\alpha_2. \tag{8}$$

Hieraus folgt zunächst

$$\frac{a}{h_1} d\varepsilon = -\frac{c}{h_3} d\alpha_1 + \frac{b}{h_2} d\alpha_2 \tag{8*}$$

und da

$$2a : b : c = \frac{1}{h_1} : \frac{1}{h_2} : \frac{1}{h_3} \text{ ist,}$$

$$\left.\begin{aligned} &2a^2\, d\varepsilon = -c^2\, d\alpha_1 + b^2\, d\alpha_2 \\ &\text{oder} \\ &\frac{1}{2}\sin^2 2\alpha\, d\varepsilon = -\sin^2\gamma\, d\alpha_1 + \sin^2\beta\, d\alpha_2. \end{aligned}\right\} \tag{9}$$

Setzt man den Werth für $d\varepsilon$ aus (8*) in einen der Ausdrücke für $\rho'' \frac{ds}{s}$, so wird

$$\rho'' \frac{ds}{s} = -\frac{1}{a}\left(\frac{c\,a_2}{h_3}\,d\alpha_1 + \frac{b a_1}{h_2}\,d\alpha_2\right) = -2h_1\left(\frac{a_2}{h_3^2}\,d\alpha_1 + \frac{a_1}{h_2^2}\,d\alpha_2\right)$$
$$= -4\left(\frac{F_2}{h_3^2}\,d\alpha_1 + \frac{F_1}{h_2^2}\,d\alpha_2\right),$$

wenn F_1 den Inhalt des Dreiecks $B\,A\,D$ und F_2 den des Dreiecks $D\,A\,C$ bezeichnet. Da $F_1 = \frac{c^2}{4} \sin 2\beta = \frac{h_2^2 \sin 2\beta}{4 \sin^2 2\alpha}$ und $F_2 = \frac{b^2}{4} \sin 2\gamma = \frac{h_3^2 \sin 2\gamma}{4 \sin^2 2\alpha}$ ist, so hat man

$$ds = -\frac{s}{\rho'' \sin^2 2\alpha}(\sin 2\gamma\,d\alpha_1 + \sin 2\beta\,d\alpha_2). \tag{10}$$

Werden nun die mittleren Werthe der Quadrate der Winkelfehler, $d\alpha_1$ und $d\alpha_2$, beide $= m^2$ angenommen, so ist nach (9) der mittlere Fehler von ε

$$m_\varepsilon = \frac{2m}{\sin^2 2\alpha} \sqrt{\sin^4 \beta + \sin^4 \gamma} = m\,\frac{\sqrt{b^4 + c^4}}{2a^2}, \tag{11}$$

und nach (10) der mittlere Fehler von s

$$m_s = \frac{sm}{\rho'' \sin^2 2\alpha} \sqrt{\sin^2 2\beta + \sin^2 2\gamma}\,. \tag{12}$$

β und γ findet man aus (6) und (7).

Wenn in (9) und (10) an Stelle der Winkelfehler $d\alpha_1$ und $d\alpha_2$ die Fehler v_1, v_2, v_3 der Richtungen auf A nach C, E und B eingeführt werden, also $d\alpha_2 = -v_1 + v_2$, $d\alpha_1 = -v_2 + v_3$, so wird

$$d\varepsilon = \frac{2}{\sin^2 2\alpha}\left\{-v_1 \sin^2 \beta + v_2(\sin^2 \beta + \sin^2 \gamma) - v_3 \sin^2 \gamma\right\}$$

$$ds = -\frac{s}{\rho'' \sin^2 2\alpha}\left\{-v_1 \sin 2\beta + v_2(\sin 2\beta - \sin 2\gamma) + v_3 \sin 2\gamma\right\}.$$

Nun lässt sich bekanntlich bei 3 Strahlen das Stationsergebniss stets als ein Satz unabhängiger Richtungsbeobachtungen mit ungleichen Gewichten darstellen. Sind daher q_1, q_2, q_3 die reciproken Gewichte der Richtungen AC, AE, AB, und ist μ^2 das mittlere Fehlerquadrat der Gewichtseinheit, so sind die mittleren Werthe von v_1^2, v_2^2, v_3^2 bezw. $q_1\mu^2, q_2\mu^2, q_3\mu^2$ und damit die mittleren Fehlerquadrate von ε und s:

$$m_\varepsilon^2 = \frac{4\mu^2}{\sin^4 2\alpha}\left\{(q_1 + q_2)\sin^4 \beta + (q_2 + q_3)\sin^4 \gamma + 2\,q_2 \sin^2\beta \sin^2\gamma\right\} \tag{13}$$

$$m_s^2 = \frac{s^2\mu^2}{\rho''^2 \sin^4 2\alpha}\left\{(q_1+q_2)\sin^2 2\beta + (q_2+q_3)\sin^2 2\gamma - 2\,q_2 \sin 2\beta \sin 2\gamma\right\}. \tag{14}$$

Für den mittleren Totalfehler M in der Bestimmung der Lage des Punktes A ergiebt sich hiernach

$$M^2 = m_s^2 + s^2 \frac{m_\varepsilon^2}{\rho''^2}$$
$$= \frac{4 s^2 \mu^2}{\rho''^2 \sin^4 2\alpha} \left\{ (q_1 + q_2) \sin^2 \beta + (q_2 + q_3) \sin^2 \gamma + 2 q_2 \sin\beta \sin\gamma \cos 2\alpha \right\}. \tag{15}$$

Wenn auf A in vollen Sätzen gemessen ist, oder wenn die 3 Winkel zwischen den 3 Strahlen symmetrisch beobachtet sind, so ist

$$q_1 = q_2 = q_3 = 1$$

und daher

$$m_\varepsilon^2 = \frac{8 \mu^2}{\sin^4 2\alpha} \left\{ \sin^4 \beta + \sin^4 \gamma + \sin^2 \beta \sin^2 \gamma \right\} = \frac{\mu^2}{2 a^4} \left\{ b^4 + c^4 + b^2 c^2 \right\} \tag{16}$$

$$\begin{aligned} m_s^2 &= \frac{2 s^2 \mu^2}{\rho''^2 \sin^4 2\alpha} \left\{ \sin^2 2\beta + \sin^2 2\gamma - \sin 2\beta \sin 2\gamma \right\} \\ &= \frac{\mu^2}{2\rho''^2} \frac{s^2}{h_1^2} \frac{b^2 c^2}{a^4} \left\{ \frac{b^2}{c^2} a_1^2 + \frac{c^2}{b^2} a_2^2 - a_1 a_2 \right\} \end{aligned} \tag{17}$$

$$\begin{aligned} M^2 &= \frac{8 s^2 \mu^2}{\rho''^2 \sin^4 2\alpha} \left\{ \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma + \sin\beta \sin\gamma \cos 2\alpha \right\} \\ &= \frac{\mu^2}{4\rho''^2} \frac{s^2}{h_1^2} \frac{b^2 c^2}{a^4} \left\{ 3 (b^2 + c^2) - 4 a^2 \right\}. \end{aligned} \tag{18}$$

Die Gleichung (16) zeigt, dass Fehler der Winkelmessung die Richtung von s stark beeinflussen. Die grosse Veränderlichkeit von ε mit δ ist auch weiterhin aus der Tabelle I zu ersehen. Damit wird aber auch die Lage von A, Gl. (18), bei einem einigermaassen beträchtlichen s im Vergleich zu a sehr ungenau. Es rührt dies daher, dass alsdann der durch A, B und C gehende Kreis auch nahe an E rückt. Die Gl. (18) erhält man auch aus der Formel (3) auf S. 339 des Handbuches der Vermessungskunde von Prof. Dr. W. Jordan. Erster Band. Ausgleichungsrechnung etc. Dritte verbesserte und erweiterte Auflage. Stuttgart 1888.

Liegt beispielsweise A senkrecht über E, so ist

$$m_\varepsilon = \frac{\mu \sqrt{\frac{3}{2}}}{\sin^2 \alpha} = \mu \sqrt{\frac{3}{2}} \left(\left(\frac{s}{a}\right)^2 + 1 \right) \tag{19}$$

$$m_s = \frac{\mu s \sqrt{2}}{\rho'' \sin 2\alpha} = \frac{\mu a \sqrt{\frac{1}{2}}}{\rho''} \left(\left(\frac{s}{a}\right)^2 + 1 \right) \tag{20}$$

$$M = \frac{\mu s \sqrt{\frac{1}{2}}}{\rho''} \frac{\sqrt{1 + 2\cos^2 \alpha}}{\sin^2 \alpha \cos \alpha} = \frac{\mu s \sqrt{\frac{1}{2}}}{\rho''} \left(\left(\frac{s}{a}\right)^2 + 1 \right) \sqrt{3 + \left(\frac{a}{s}\right)^2} \tag{21}$$

Mit $\mu = \pm 1''$, $\frac{s}{a} = 20$ und $a = 1$ Meter giebt das für

$$m_\varepsilon = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot 401 = \pm 491'',$$

für $m_s = \pm 1{,}37$ Millimeter und für $M = \pm 47{,}6$ Millimeter.

Für 2 Strecken s_1 und s_2, die in E senkrecht zu $2a$ stehen, verhalten sich also angenähert die zugehörigen mittleren Fehler m_ε und m_s wie $s_1^2 : s_2^2$, und die zugehörigen M wie $s_1^3 : s_2^3$, vorausgesetzt, dass s gross gegen a ist.

Will man nun z. B. in dem Ausdruck für m_s^2, Gl. (17), β und γ durch α und δ ausdrücken, so ist zu setzen

$$2\beta = (\beta + \gamma) + (\beta - \gamma) = 180^0 - (2\alpha - (\beta - \gamma))$$
$$2\gamma = (\beta + \gamma) - (\beta - \gamma) = 180^0 - (2\alpha + (\beta - \gamma)).$$

Alsdann ist zunächst

$$m_s^2 = \frac{2\mu^2 s^2}{\rho''^2 \sin^4 2\alpha}(\sin^2 2\alpha \cos^2(\beta - \gamma) + 3\cos^2 2\alpha \sin^2(\beta - \gamma))$$
$$= \frac{2\mu^2 s^2}{\rho''^2 \sin^2 2\alpha}(1 + \sin^2(\beta - \gamma)(3\operatorname{cosec}^2 2\alpha - 4)).$$

Aus (3) folgt aber

$$\sin(\beta - \gamma) = \frac{2\tan\delta \operatorname{ctg}^2\alpha}{1 + \tan^2\delta \operatorname{ctg}^4\alpha},$$

mithin

$$m_s^2 = \frac{2\mu^2 s^2}{\rho''^2 \sin^2 2\alpha}\left\{1 + \left(\frac{2\tan\delta\operatorname{ctg}^2\alpha}{1 + \tan^2\delta\operatorname{ctg}^4\alpha}\right)^2 (3\operatorname{cosec}^2 2\alpha - 4)\right\}. \quad (22)$$

Um eine Uebersicht über die Zunahme von m_s mit δ bei constanten Werthen von $\frac{s}{a}$, d. h. wenn A sich auf einem Kreise um E bewegt, zu haben, ist die nachstehende Tabelle berechnet worden.

Zur Berechnung von α für angenommene Werthe von $\frac{s}{a}$ und δ dienten die Gleichungen:

$$\sin\vartheta = \left(\frac{s}{a}\right)^2 \sin 2\delta, \quad \tan\alpha = \frac{a}{s}\cos\frac{\vartheta}{2}\sec\delta,$$

welche man leicht aus (4) erhält. Die Abweichung der Richtung s gegen BC von einem Rechten, $\varepsilon' = \pm(\varepsilon - 90^0)$, findet man aus (7*) oder (7). $\frac{m_s}{a\mu}$ ist aus (17) erhalten, jedoch ist die rechte Seite mit 1000 multiplicirt, so dass, wenn a in Meter gegeben ist, man m_s in Millimeter erhält, also

$$\frac{m_s}{a\mu} = \frac{1000\sqrt{2}\left(\frac{s}{a}\right)}{\rho''\sin^2 2\alpha}\sqrt{\sin^2 2\beta + \sin^2 2\gamma - \sin 2\beta \sin 2\gamma}.$$

Endlich ist hieraus noch $\frac{m_s}{s\mu}$ berechnet worden.

Tabelle I.

$\frac{s}{2a}$		$\delta = \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}$								
		0	2,5″	5″	10″	15″	20″	30″	60″	120″
5	α	5° 43′	5° 43′	5° 43′	5° 43′	5° 43′	5° 43′	5° 43′	5° 42′	5° 42′
	ε'	0 0	0 4	0 8	0 17	0 25	0 34	0 51	1 41	3 22
	$\frac{m_s}{a\mu}$	± 0,35	± 0,35	± 0,35	± 0,35	± 0,35	± 0,35	± 0,36	± 0,39	± 0,49
	$\frac{m_s}{s\mu}$	$\pm\frac{1}{28571}$	$\pm\frac{1}{28571}$	$\pm\frac{1}{28571}$	$\pm\frac{1}{28571}$	$\pm\frac{1}{28571}$	$\pm\frac{1}{28571}$	$\pm\frac{1}{27778}$	$\pm\frac{1}{25641}$	$\pm\frac{1}{20408}$
10	α	2° 52′	2° 52′	2° 52′	2° 52′	2° 52′	2° 52′	2° 51′	2° 51′	2° 47′
	ε'	0 0	0 17	0 33	1 7	1 40	2 14	3 21	6 45	13 54
	$\frac{m_s}{a\mu}$	± 1,37	± 1,39	± 1,45	± 1,65	± 1,95	± 2,30	± 3,09	± 5,76	± 11,80
	$\frac{m_s}{s\mu}$	$\pm\frac{1}{14599}$	$\pm\frac{1}{14389}$	$\pm\frac{1}{13793}$	$\pm\frac{1}{12121}$	$\pm\frac{1}{10257}$	$\pm\frac{1}{8696}$	$\pm\frac{1}{6472}$	$\pm\frac{1}{3472}$	$\pm\frac{1}{1695}$
20	α	1° 26′	1° 26′	1° 26′	1° 26′	1° 25′	1° 25′	1° 23′		
	ε'	0 0	1 7	2 14	4 28	6 44	9 3	13 53		
	$\frac{m_s}{a\mu}$	± 5,5	± 9,2	± 15,7	± 30,2	± 45,1	± 60,7	± 94,0		
	$\frac{m_s}{s\mu}$	$\pm\frac{1}{7273}$	$\pm\frac{1}{4348}$	$\pm\frac{1}{2548}$	$\pm\frac{1}{1324}$	$\pm\frac{1}{887}$	$\pm\frac{1}{659}$	$\pm\frac{1}{426}$		
30	α	0° 57′	0° 57′	0° 57′	0° 56′	0° 55′				
	ε'	0 0	2 30	5 2	10 13	15 47				
	$\frac{m_s}{a\mu}$	± 12	± 57	± 113	± 231	± 363				
	$\frac{m_s}{s\mu}$	$\pm\frac{1}{5000}$	$\pm\frac{1}{1053}$	$\pm\frac{1}{531}$	$\pm\frac{1}{260}$	$\pm\frac{1}{165}$				
50	α	0° 34′	0° 34′	0° 33′						
	ε'	0 0	7 1	14 30						
	$\frac{m_s}{a\mu}$	± 34	± 731	± 1536						
	$\frac{m_s}{s\mu}$	$\pm\frac{1}{2941}$	$\pm\frac{1}{137}$	$\pm\frac{1}{65}$						

Diese Tabelle zeigt, namentlich für grössere Werthe von $\frac{s}{2a}$, das schnelle Wachsen des mittleren Fehlers der abgeleiteten Entfernung mit δ. Mit einem m. F. der Richtung $\mu = \pm 1''$ ist beispielsweise der m. F. einer aus einer Grundlinie von 2 Meter abgeleiteten und zu dieser senkrecht stehenden Entfernung von 40 Meter $= \pm$ 5,5 Millimeter $= \frac{1}{7273}$ der Länge, während der m. F. bei der gleichen unter dem

Winkel $6^0 44'$ (entsprechend $\delta = 15''$) gegen die Grundlinie geneigten Strecke bereits $= \pm\, 45{,}1$ Millimeter $= \frac{1}{887}$ der Länge beträgt. Entspricht die zu erreichende Genauigkeit der Messung einem m. F. der Richtung $\mu = \pm\, 1''$, und will man für die abzuleitende Entfernung einen m. F., dessen absoluter Werth $= \frac{1}{5000}$ der Länge ist, erzielen, so kann man die angegebene Methode gerade noch für Strecken von der 30-fachen Grösse der Basis anwenden, wenn man letztere senkrecht zu ihnen legen kann; bei einer 10-fachen Uebertragung der Grundlinie dürfte die halbe Differenz der zu messenden Winkel höchstens $40''$, bei einer 20-fachen Uebertragung nur etwa $2''$ betragen.

Hierbei ist vorausgesetzt, dass Mitte und Endpunkte des als Basis dienenden Maassstabes sich scharf fixiren lassen und dass dieser selbst fehlerlos ist. Fehler in der Fixirung der Mitte und der Endpunkte können aber z. B. entstehen, wenn diese durch aufgesteckte Nadeln für die Pointirung geeignet gemacht werden. Liegen die Pointirungsstellen der Nadeln nicht genau centrisch über C, E, B, so werden dadurch constante Fehler in den Bestimmungen der Richtungen AC, AE, AB hervorgerufen, die um so grösser sind, je näher A an die Punkte C, E, B rückt. Wenn die mittlere Unsicherheit e in der Auffassung dieser Punkte nach allen Richtungen gleich plausibel ist, so ist der hieraus folgende mittlere Werth der Zielunsicherheit $\pm \sqrt{\frac{1}{2}}\,\rho''\,\frac{e}{s}$. Denn denkt man sich etwa um E einen Kreis mit dem Radius e geschlagen, so weicht die nach einem Punkte E' auf der Peripherie desselben gehende Richtung AE' von der Richtung AE um $\omega = \rho''\,\frac{e}{s} \sin\varphi$ ab, wo φ den Winkel AEE' bezeichnet. Der mittlere Werth von ω^2 ist daher $(\omega^2) = \rho''^2\,\frac{e^2}{s^2}\,(\sin^2\varphi)$, unter $(\sin^2\varphi)$ den mittleren Werth verstanden, also $(\sin^2\varphi) =$

$$\frac{\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2\varphi\, d\varphi}{\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\varphi} = \frac{1}{2}.$$

Der m. F. μ einer Richtung setzt sich demnach zusammen aus dem Beobachtungsfehler μ' und diesem constanten Richtungsfehler, mithin $\mu^2 = \mu'^2 + \frac{1}{2}\,\rho''^2\,\frac{e^2}{s^2}$.

Für $e = \pm\, 0{,}05$ Millimeter und $s = 20$ Meter ist die Zielunsicherheit allein $\pm\, \frac{206\,265 \cdot 0{,}05}{20\,000} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} = \pm\, 0{,}4''$.

Der Einfluss des Fehlers da von a auf die zu bestimmende Entfernung s ist nach (1) $= \frac{s}{a} da$. Bezeichnet man den mittleren Werth des Quadrats von da mit m_a^2, so ist also der mittlere Gesammtfehler von $s = \sqrt{\left(\frac{s}{a}\right)^2 m_a^2 + m_s^2}$.

Mit $m_a = \pm \frac{1}{20\,000} a$ und $\frac{s}{2a} = 30$, ist $\frac{s}{a} m_a = \pm\ 0{,}003\ a$, also $= \pm\ 3$ Millimeter für $a = 1$ Meter.

Für die Argumente α und δ der Tabelle I, S. 399, sind nach (4) noch die einzelnen Glieder des Ausdrucks

$$\frac{k}{a} = \frac{x}{2} - \frac{3}{8} x^2 \tan\alpha + \frac{5}{16} x^3 \tan^2\alpha - \frac{35}{128} x^4 \tan^3\alpha + \ldots,$$

$x = \tan^2\delta \operatorname{ctg}^5\alpha$, berechnet worden. Da in dem Bereich der Tabelle $\sec\delta = 1$ gesetzt werden kann, so stellt k die negative Correction der abzuleitenden Entfernung wegen der schiefen Lage der Basis dar. Zugleich ist aus der folgenden Zusammenstellung zu erkennen, wie weit die Formel (5) anzuwenden ist.

Tabelle II.

$\frac{s}{2a}$		$\lvert\delta\rvert = \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}$							
		2,5″	5″	10″	15″	20″	30″	60″	120″
5	$\frac{k}{a} =$	+ 0,01	+ 0,03	+ 0,12	+ 0,26	+ 0,47	+ 1,06	+ 4,24	+ 17,07 — 0,04
10	$\frac{k}{a} =$	+ 0,24	+ 0,94	+ 3,76	+ 8,48 — 0,01	+ 15,10 — 0,02	+ 34,14 — 0,09	+ 140,14 — 1,46 + 0,02	+ 627,88 — 28,71 + 1,46 — 0,08
20	$\frac{k}{a} =$	+ 7,5	+ 30,2	+ 122,2 — 0,[illegible]	+ 280,3 — 2,9	+ 512,4 — 9,7 + 0,2	+ 1255,7 — 57,4 + 2,9 — 0,2		
30	$\frac{k}{a} =$	+ 57	+ 233 — 1	+ 990 — 24	+ 2492 — 149 + 10				
50	$\frac{k}{a} =$	+ 763 — 9	+ 3454 — 173 + 10 — 1						

Aus den Tafelwerthen erhält man k in Millimeter, wenn a in Meter gegeben ist. Die Formel (5) giebt also z. B. mit einer Basis von 2 Meter und wenn $\lvert\alpha_1 - \alpha_2\rvert = 5''$ ist, eine Strecke von 100 Meter rechnerisch auf etwa 1 cm genau.

Ein Vergleich der in der Tab. I angegebenen mittleren Fehler mit den zugehörigen Werthen der Correction wegen der Schiefe der Basis, Tab. II, zeigt, dass gerade für Werthe von δ, die die Anwendung der Formel (5) gestatten, der aus der Winkelmessung folgende mittlere Fehler, wenn diese nicht sehr scharf ist, ebenso gross oder gar grösser als die Correction selbst wird.

Wie man aus der Tabelle I ersieht, ist es für Entfernungen bis zur etwa 10-fachen Grösse der Basis ziemlich belanglos, wenn die letztere auch 1^0 bis 2^0 von der senkrechten Lage abweicht, da die mittleren Fehler nicht viel von dem für diese geltenden verschieden sind. Hier ist alsdann die Anwendung der Formel (5) am Platze. Will man aber das angegebene Verfahren zur Bestimmung grösserer Entfernungen noch anwenden, so ist es am vortheilhaftesten, wenn die Basis senkrecht zu ihnen gelegt wird (vielleicht mit der Kreuzscheibe), so dass Differenzen in den auf A erhaltenen Winkeln als Messungsfehler angesehen werden können. In diesem Falle wird man also einfach die Formel

$$s = a \text{ ctg } \alpha \tag{23}$$

benutzen.

Da diese aber eigentlich stillschweigend voraussetzt, dass auf E der Winkel $\varepsilon = 90^0$ gemessen ist, so soll jetzt noch der Einfluss, den eine Aenderung von ε und 2α auf s hat, berechnet werden. Zu diesem Zwecke sind in der Gl. (8) $d\alpha_1$ und $d\alpha_2$ durch $d\varepsilon$ und $d(2\alpha)$ auszudrücken. Aus (9):

$$-c^2 d\alpha_1 + b^2 d\alpha_2 = 2a^2 d\varepsilon$$

und aus der Gleichung:

$$d\alpha_1 + d\alpha_2 = d(2\alpha)$$

ergiebt sich aber

$$d\alpha_1 = -\frac{2a^2}{b^2+c^2} d\varepsilon + \frac{b^2}{b^2+c^2} d(2\alpha)$$

$$d\alpha_2 = +\frac{2a^2}{b^2+c^2} d\varepsilon + \frac{c^2}{b^2+c^2} d(2\alpha).$$

Setzt man diese Werthe in Gleichung (8), welche man zuvor in die Form

$$\rho'' \frac{h_1}{s} ds = -a_1 d\varepsilon - \frac{c^2}{a} d\alpha_1 = +a_2^2 d\varepsilon - \frac{b^2}{a} d\alpha_2$$

gebracht hat, so folgt

$$\rho'' \frac{h_1}{s} ds = \frac{-a_1 b^2 + a_2 c^2}{b^2+c^2} d\varepsilon - \frac{b^2 c^2}{a(b^2+c^2)} d(2\alpha)$$

oder

$$\rho'' \frac{ds}{s} = \frac{\cos 2\alpha \sin(\beta-\gamma)}{\sin^2\beta + \sin^2\gamma} d\varepsilon - \frac{2\sin\beta\sin\gamma}{\sin 2\alpha(\sin^2\beta+\sin^2\gamma)} d(2\alpha)$$

oder, da $-\text{ctg}\,\beta + \text{ctg}\,\gamma = \frac{\sin(\beta-\gamma)}{\sin\beta\sin\gamma} = 2\,\text{ctg}\,\varepsilon$ ist,

$$\rho'' \frac{ds}{s} = \frac{2\sin\beta\sin\gamma}{\sin^2\beta+\sin^2\gamma}\left\{\cos 2\alpha\,\text{ctg}\,\varepsilon\, d\varepsilon - \frac{d(2\alpha)}{\sin 2\alpha}\right\}. \tag{24}$$

[Man erhält $\frac{ds}{s}$ auch sofort in 2α und ε und deren Aenderungen ausgedrückt, wenn man zuerst für s den Ausdruck

$$\frac{s}{a} = \operatorname{ctg} 2\alpha \sin \varepsilon + \sqrt{\operatorname{ctg}^2 2\alpha \sin^2 \varepsilon + 1}$$

ableitet und diesen logarithmisch differentiirt; dies giebt

$$\rho'' \frac{ds}{s} = \frac{\operatorname{ctg} 2\alpha \sin \varepsilon}{\sqrt{\operatorname{ctg}^2 2\alpha \sin^2 \varepsilon + 1}} \left\{ \operatorname{ctg} \varepsilon \, d\varepsilon - \frac{2\, d(2\alpha)}{\sin 4\alpha} \right\}. \Big]$$

Der mittlere Fehler m_s^* in der Bestimmung von s, wenn ε und 2α gemessen sind, ergiebt sich mithin aus

$$m^{*2}_s = \frac{4s^2}{\rho''^2} \frac{\sin^2\beta \sin^2\gamma \cos^2 2\alpha}{(\sin^2\beta + \sin^2\gamma)^2} \left\{ \operatorname{ctg}^2 \varepsilon \cdot m_\varepsilon^2 + 4 \operatorname{cosec}^2 4\alpha \cdot m_{2\alpha}^2 \right\} \quad (25)$$

Ist $\frac{s}{a}$ gross, so wird man 1 für $\frac{4\sin^2\beta \sin^2\gamma \cos^2 2\alpha}{(\sin^2\beta + \sin^2\gamma)^2} = \left(1 - \frac{4a^2}{b^2+c^2}\right)^2$

setzen können; man hat demnach für grosse Werthe von $\frac{s}{a}$:

$$m^{*2}_s = \frac{s^2}{\rho''^2} \left\{ \operatorname{ctg}^2 \varepsilon \cdot m_\varepsilon^2 + 4 \operatorname{cosec}^2 4\alpha \cdot m_{2\alpha}^2 \right\}. \quad (25^*)$$

Weicht ε nur wenig von 90⁰ ab, so muss der m. F. m_ε schon sehr gross sein, wenn sein Einfluss auf m_s^* bemerkbar werden soll. Ist $\varepsilon - 90^0 = \pm \varepsilon_1$, wo ε_1 sehr klein ist, so kann man für (25*) auch schreiben

$$\frac{m_s^*}{s} = \frac{1}{\rho''} \sqrt{\frac{\varepsilon_1''^2}{\rho''^2} m_\varepsilon^2 + 4 \operatorname{cosec}^2 4\alpha \cdot m_{2\alpha}^2}.$$

Es sei z. B. die Abweichung ε_1 von 90⁰ so gross wie der m. F. m_ε selbst $= 600''$, während $m_{2\alpha}^2 = 2\mu^2 = 2$ und $2\alpha = 3^0 49'$ ist; der letztere Werth entspricht etwa einem s von der 15-fachen Grösse der Basis. Alsdann wird

$$\frac{m_s^*}{s} = \frac{1}{\rho''} \sqrt{\frac{m_\varepsilon^2}{118180} + 226{,}7\, m_{2\alpha}^2} = \frac{1}{\rho''} \sqrt{3 + 453} = \pm \frac{1}{9659}.$$

Das erste Glied $\varepsilon_1^2 m_\varepsilon^2$ ist hier so gut wie einflusslos. Wenn $\varepsilon = 90^0$ ist, so folgt aus (25)

$$m_s^* = \frac{m_{2\alpha} \cdot s}{\rho'' \sin 2\alpha} = \frac{\mu s \sqrt{2}}{\rho'' \sin 2\alpha}, \quad (26)$$

also übereinstimmend mit dem Werthe von m_s, Gl. (20), welcher bei der senkrechten Lage durch Rückwärtseinschneiden erhalten wird, vorausgesetzt, dass in beiden Fällen der m. F. μ einer Richtung derselbe ist.

Wie wenig genau die Bestimmung einer grösseren Entfernung s aus einer verhältnissmässig kleinen Grundlinie wird, wenn die Winkelmessung auf A nicht sehr scharf ist, möge das folgende Beispiel zeigen.

Es ist gemessen worden

	auf A
Richtung $C =$	0⁰ 0′ 0,0″
„ $E =$	1 0 22,0
„ $B =$	2 0 37,0,

ferner auf E der Winkel $BEA = 90^0\ 59'\ 23''$.

Die Grundlinie ist $2a = 6$ Meter.

Die Entfernung AE soll bestimmt werden

1) wenn nur die Messung auf A benutzt wird.

$$\alpha = 1^0\ 0'\ 18{,}5'' \qquad \delta = -3{,}5''$$

$$\begin{aligned} \log a &= 0{,}477\ 121 \\ \log \operatorname{ctg} \alpha &= 1{,}755\ 852 \\ k &= \quad -660 \\ \hline \log s &= 2{,}232\ 313 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \log \frac{\text{Mod.}}{2\rho''^2} &= 4{,}707\ 90 \\ \log \delta^2 &= 1{,}088\ 14 \\ \log \cos 2\alpha &= 9{,}999\ 73 \\ C.\log \sin^4 \alpha &= 7{,}023\ 68 \\ \hline \log k &= 2{,}819\ 45 \\ s &= 170{,}731\,\text{Mtr.} \end{aligned} \quad \text{oder} \quad \begin{aligned} \log \frac{\text{Mod.}}{2\rho''_2} &= 4{,}707\ 90 \\ \log \delta^2 &= 1{,}088\ 14 \\ \log \operatorname{ctg}^4 \alpha &= 7{,}023\ 41 \\ \hline \log k &= 2{,}819\ 45 \end{aligned}$$

Die Berechnung der Neigung $\varepsilon = BEA$ erfolgt am bequemsten nach (7*)

$$\begin{aligned} \log \delta &= 0{,}544\ 068_n \\ C\cdot \log \rho'' &= 4{,}685\ 575 \\ \log \operatorname{ctg}^2 \alpha &= 3{,}511\ 704 \\ \hline \log \operatorname{ctg} (\varepsilon + \delta) &= 8{,}741\ 347_n \end{aligned}$$

$\varepsilon = 93^0\ 9'\ 22{,}3''$, während die Messung $90^0\ 59'\ 23''$ ergeben hat.

2) wenn auch der auf E gemessene Winkel hinzugezogen wird.

Da $BE = EC$ ist, so muss $\frac{\sin(\varepsilon + \alpha_1)}{\sin(\varepsilon - \alpha_2)}\,\frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = 1$ sein. Hiernach sind zunächst die Beobachtungen zu corrigiren.

$$\begin{aligned} (\varepsilon + \alpha_1) &= 91^0\ 59'\ 38'' + \delta\varepsilon + \delta\alpha_1 \\ \alpha_2 &= \quad 1\quad 0\ \ 22 \ + \delta\alpha_2 \\ \log \sin(\varepsilon + \alpha_1) &= 9{,}999737 - 0{,}1\,(\delta\varepsilon + \delta\alpha_1) \\ \log \sin \alpha_2 &= 8{,}244501 + 120{,}0\,\delta\alpha_2 \\ \hline & \ \ 8{,}244238 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \varepsilon - \alpha_2 &= 89^0\ 59'\ 1'' + \delta\varepsilon - \delta\alpha_2 \\ \alpha_1 &= \quad 1\quad 0\ 15 + \delta\alpha_1 \\ \log \sin(\varepsilon - \alpha_2) &= 0{,}000000 - 0{,}0(\delta\varepsilon - \delta\alpha_2) \\ \log \sin \alpha_1 &= 8{,}243661 + 120{,}0\,\delta\alpha_1 \\ \hline & \ \ 8{,}243661 \end{aligned}$$

$$+577 = 120\,\delta\alpha_1 - 120\,\delta\alpha_2.$$

Der Winkel ε kann viel weniger genau gemessen sein als die Winkel auf A, bevor er eine merkbare Correction erhält.

Wird für $\delta\alpha_2 = -v_1 + v_2$ und für $\delta\alpha_1 = -v_2 + v_3$ geschrieben, so folgt

$$+\frac{577}{120} = v_1 - 2v_2 + v_3.$$

Hieraus ergiebt sich, gleiche Gewichte für die v vorausgesetzt, für die Richtungsverbesserungen

$$v_1 = v_3 = +\frac{577}{720} = +0{,}80'',\quad v_2 = -\frac{577}{360} = -1{,}60''.$$

Der mittlere Fehler einer Richtung ist also $\pm\frac{577}{720}\sqrt{6} = \pm 1{,}96''$.

Die corrigirten Werthe der Winkel sind

$$\alpha_1 = 1^0\ 0'\ 17{,}40'' \quad \alpha = 1^0 0' 18'',\ \delta = -1{,}10''.$$
$$\alpha_2 = 1\ \ 0\ \ 19{,}60$$
$$\varepsilon = 90\ \ 59\ \ 23{,}00.$$

Damit findet man für s

$$\log a = 0{,}477\,121$$
$$\log \sin(\varepsilon - \alpha_2) = 0{,}000\,000$$
$$C \cdot \log \sin \alpha_2 = 1{,}755\,787$$
$$\log s = 2{,}232\,908 \quad s = 170{,}965 \text{ Meter},$$

oder wenn nach (5) gerechnet wird,

$$\log a = 0{,}477121 \qquad \log \frac{\text{Mod.}}{2\rho''^2} = 4{,}7079$$
$$\log \operatorname{ctg} \alpha = 1{,}755852 \qquad \log \delta^2 = 0{,}0828$$
$$k = -\ 65 \qquad \log \operatorname{ctg}^4 \alpha = 7{,}0234$$
$$\log s = 2{,}232908 \qquad \log k = 1{,}8141$$

Um die Genauigkeit dieses Werthes für s zu erhalten, ist zu bilden

$$\delta \log s = M\frac{\delta s}{s} = 0(\delta\varepsilon - \delta\alpha_2) - 120\delta\alpha_2 = -120(-v_1 + v_2) \text{ i. Einh. d. 6. Stelle,}$$

also $\frac{M}{120} \cdot \frac{10^6}{s}\,\delta s = v_1 - v_2. \quad (M = 0{,}434\ldots)$

Dieser Ausdruck ist unter Berücksichtigung der Bedingungsgleichung

$$\ldots = v_1 - 2\,v_2 + v_3$$

mit letzterer zusammen in die Correlaten umzusetzen. Das giebt, wenn k die Correlate der Bedingungsgleichung und u die des Ausdrucks $v_1 - v_2$ bezeichnet, die beiden Gleichungen

$$\ldots = 6\,k + 3\,u$$
$$\ldots = 3\,k + 2\,u$$

Das reciproke Gewicht von $v_1 - v_2$ ist mithin: $2 - \frac{9}{6} = \frac{1}{2}$,

und demnach das reciproke Gewicht von s:

$$\frac{1}{p_s} = \frac{1}{2}\left(\frac{120 \cdot s}{10^6\ M}\right)^2$$

Mit $\pm 1{,}96''$ als mittlerem Fehler einer Richtung, erhält man daher als mittleren Fehler von s:

$$\pm \frac{1{,}96}{\sqrt{2}} \frac{120 \cdot s}{10^6 M} = \pm 65 \text{ Millimeter.}$$

Für den mittleren Fehler des aus der ersten Berechnung folgenden Werthes von s ergiebt sich mit den dort gefundenen Werthen von s und ε und mit $\pm 1{,}96''$ als mittlerem Richtungsfehler

$$m_s = \frac{\mu\, s \sqrt{2}}{\rho''\, \sin^2 2\alpha} \sqrt{\sin^2 2(\varepsilon + \alpha_1) + \sin^2 2(\varepsilon - \alpha_2) + \sin 2(\varepsilon + \alpha_1) \sin 2(\varepsilon - \alpha_2)}$$
$$= \pm 361 \text{ Millimeter.}$$

Wird noch der m. F. der Basis zu $\pm$ 0,5 Millimeter angenommen, so ist der aus der Uebertragung der Basis auf s folgende Fehler

$$\frac{s}{a} m_a = \pm \frac{171}{3} \cdot 0{,}5 = \pm 28{,}5 \text{ Millimeter.}$$

Der mittlere Gesammtfehler der aus der 1. Annahme sich ergebenden Entfernung s ist mithin:

$$\sqrt{361^2 + 28{,}5^2} = \pm\ 362 \text{ Millimeter} = \pm \frac{1}{472} \text{ der Länge und der mittlere}$$

Gesammtfehler der aus der 2. Annahme erhaltenen Entfernung:

$$\sqrt{65^2 + 28{,}5^2} = \pm\ 71 \text{ Millimeter} = \pm \frac{1}{2408} \text{ der Länge.}$$

Der unter 2) gefundene Werth von s ist also ungefähr 5 mal so genau wie der unter 1). Man würde eine viel bessere Uebereinstimmung des letztern mit dem erstern, die beide jetzt um 0,234 Meter von einander abweichen, erzielt haben, wenn man bei der Annahme 1) die Correction wegen der Schiefe der Basis ganz weggelassen hätte. Alsdann würde $s = 170{,}991$ Meter, also nur um 0,026 Meter grösser als nach Annahme 2) geworden sein. In diesem Falle wäre vorausgesetzt, dass die Entfernung s zur Basis senkrecht gestanden hätte, dass also die beobachtete Differenz von 7″ der Winkel auf A nur von Messungsfehlern herrührten. Der $\sphericalangle\, CAE$ würde um 3,5″ zu gross, der $\sphericalangle\, EAB$ um 3,5″ zu klein beobachtet sein. Demnach hätten die Richtungen nach $C, E, B,$ jetzt bezw. die Verbesserungen $+\ 1{,}17''$, $-\ 2{,}33''$, $+\ 1{,}17''$ zu erhalten. Diesen entspricht aber, da zwischen den 4 Unbekannten: den 3 Richtungsverbesserungen und ihrer Orientirungsgrösse, die beiden Bedingungen bestehen, dass die Summe der Richtungsverbesserungen Null und dass der $\sphericalangle\, CAE = \sphericalangle\, EAB$ sein soll, als mittlerer Fehler einer Richtung

$$\mu = \sqrt{\frac{8{,}17}{3-(4-2)}} = \pm\ 2{,}86''.$$

Für die Annahme einer senkrechten Lage von s zur Basis ist daher der Fehlereinfluss der Winkelmessung

$$m_s = \frac{\sqrt{2}\ \mu\ s}{\rho''\ \sin 2\alpha} = \pm\ 96 \text{ Millimeter.}$$

Mit $\frac{s}{a} m_a = \pm\ 28{,}5$ Millimeter wird mithin der Gesammtfehler der Bestimmung $s = 170{,}991$ Meter:

$$\sqrt{96^2 + 28{,}5^2} = \pm\ 100 \text{ Millimeter} = \pm \frac{1}{1710} \text{ der Länge.}$$

Diese 3. Annahme liefert also einen Werth von s, der gegen $3^1/_2$ mal so genau ist, wie der nach Annahme 1) erhaltene. In diesem Falle giebt also die Formel $s = a \operatorname{ctg} \alpha$ ein besseres Resultat, als wenn die Formel (5) angewendet wird.

Rectification von Kreisbögen;

von Ingenieur **Puller** in Saarbrücken.

Im dritten Hefte Seite 81 bis 88 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift ist eine Berechnung von Kreisbogenlängen bei gegebenen Sehnen, Tangenten u. s. w. durchgeführt worden; im Gegensatz hierzu sollen nachstehend diese Längen unter Zuhülfenahme der Halbmesser und Mittelpunktswinkel bestimmt werden und zwar sowohl durch Berechnung, als auch in bequemer Weise auf zeichnerischem Wege.

Nehmen wir wieder die unendlichen Reihen für sin z und cos z vor:

$$\sin z = z - \frac{z^3}{6} + \frac{z^5}{120} - + \ldots \text{ und}$$

$$\cos z = 1 - \frac{z^2}{2} + \frac{z^4}{24} - + \ldots,$$

so findet man hieraus unter Berücksichtigung der beiden ersten Glieder die Näherungsformel:

$$3 \sin z - z \cos z = 2z \text{ oder } z = \frac{3 \sin z}{2 + \cos z} \qquad (1)$$

welcher für kleine Winkel z eine nicht unbedeutende Genauigkeit innewohnt (vergl die Tabelle); auch lässt dieselbe nach Fig. 1 eine höchst einfache zeichnerische Bestimmung von z zu.

Fig. 1.

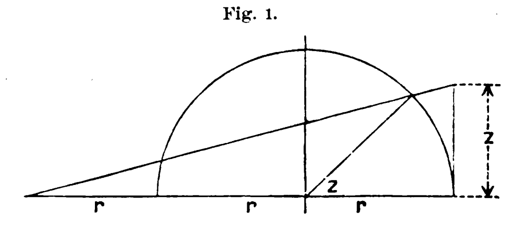


Tabelle.

z^0	z	$\frac{3 \sin z}{2 + \cos z}$	f	$\frac{2,95 \sin z}{1,95 + \cos z}$	f	$\frac{2,9 \sin z}{1,9 + \cos z}$	f
10°	0,17453	0,17453	0	0,17455	— 0,2	0,17456	— 0,3
20°	0.34907	0,34904	+ 0,3	0,34916	— 0,9	0,34928	— 2,1
30°	0,52360	0,52337	+ 2,3	0,52379	— 1,9	0,52422	— 6,2
40°	0,69813	0.69716	+ 9,7	0,69816	— 0,3	0,69920	— 10,7
45°	0,78540	0,78361	+ 17,9	0,78505	+ 3,5	0,78653	— 11,3

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, in welcher z den genauen Werth und f den Fehler in Einheiten der 4. Decimalen darstellt, liefert Formel (1) durchweg zu kleine Werthe, oder mit anderen Worten, der Fehler $f = z - \frac{3 \sin z}{2 + \cos z}$ ist stets positiv; derselbe beträgt für den Winkel 30° nur 0,00023 oder 0,44‰, nimmt aber für grössere z rasch zu, so dass er für $z = 90°$ 0,0708 oder rund 5% des richtigen Werthes ausmacht.

Hieraus folgt zunächst, dass die Gleichung (1) für $\leqq 30°$ benutzt werden darf, zumal die Ungenauigkeit der Zeichnung weit grösser als

der Fehler f ist. In praktischen Beispielen kommen Mittelpunktswinkel häufig bis 45^0 vor; hierfür ergiebt die Tabelle den Fehler zu 0,00179 oder $2,3^0/_{00}$, welcher bei grösseren Bögen schon bemerkbar wird.

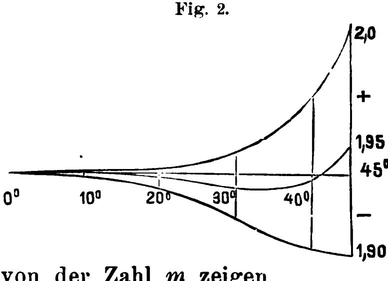
Soll die Genauigkeit innerhalb der Grenzen 0^0 und 45^0 eine grössere werden, so kann man dieses durch folgende Ueberlegung erreichen:

Formel (1) liefert positive Fehler f; da es nun gleichgültig ist, welches Vorzeichen f besitzt, es vielmehr nur auf dessen absolute Grösse ankommt, so erscheint es zweckmässig, m in der Formel $f = z - \frac{(m+1)\sin z}{m + \cos z}$ nach den Lehren der Ausgleichungsrechnung so zu bestimmen, dass die Summe der Fehlerquadrate innerhalb eines bestimmt abgegrenzten Gebietes zu einem Minimum wird. Diese Bedingung verlangt, dass

$$\frac{d\int_0^z \left\{z - \frac{(m+1)\sin z}{m+\cos z}\right\}^2 dz}{dm} = 0 \text{ sein muss.} \tag{2}$$

Hieraus lässt sich in aller Schärfe der Werth m für die gegebenen Grenzen 0 und z bestimmen. Da diese Berechnung nun einestheils recht mühsam ist, es anderentheils auf eine peinlich genaue Zahl m mit Rücksicht auf die vorwiegend zeichnerische Ermittelung nicht sehr ankommt, so würde an der Hand der in der Tabelle eingetragenen Werthe m gleich 1,95 angenommen, der für 45^0 einen positiven Fehler von $0,44^0/_{00}$, für die grössere Anzahl der Winkel aber negative Fehler verursacht, die bis zu rund 0,0002 anwachsen können. Werden in Fig. (2) die Fehler f nach der Tabelle für die Abscissen z^0 als Ordinaten für $m = 1,9$, 1,95 und 2,0 aufgetragen, so erhält man die drei Curven, welche in übersichtlichster Weise die Abhängigkeit des Fehlers f von der Zahl m zeigen.

Fig. 2.



Die Formel für z lautet nunmehr:

$$z = \frac{2,95 \sin z}{1,95 + \cos z}, \tag{3}$$

nach welcher z in derselben Weise wie bei Gleichung (1) durch Zeichnung gefunden wird. (Fig. 3 siehe Seite 409.)

Eine praktische Anwendung der Formel (3) zeigt die Fig. 4. Es liegt ein Kreisbogen vor mit dem Mittelpunktswinkel z, der durch die Tangenten AC und BC bestimmt ist. Fällt man nun das Loth BD auf AC, zieht BE senkrecht auf BC, beschreibt um B einen Halbkreis mit beliebig grossem Halbmesser r, welcher die Linie BE im Punkte G trifft, $BH = 1,95\, r$, zieht GH und endlich BF parallel mit GH, so ist AF die gesuchte Bogenlänge.

Eine andere Construction gründet sich auf folgende Umformung der Formel (3):

$$\text{Es ist} \quad 1{,}95\, z + z \cos z = 2{,}95 \sin z, \quad \text{also:}$$
$$1{,}95\, z - 1{,}95 \sin z = \sin z - z \cos z.$$

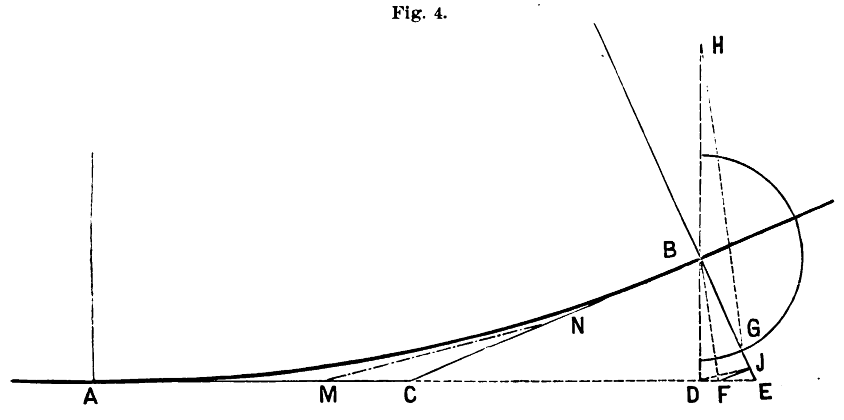
Fig. 3.

Durch Division mit cos z entsteht daraus:

$$1{,}95 \frac{z - \sin z}{\cos z} = \operatorname{tg} z - z \text{ oder } 1{,}95\,(z - \sin z) = \cos z\,(\operatorname{tg} z - z). \qquad (4)$$

Nun ist $z - \sin z = DF$, $\operatorname{tg} z - z = EF$, folglich, wenn FJ senkrecht auf BE gezogen wird, $FJ = \cos z\,(\operatorname{tg} z - z)$ und nach (4) $1{,}95 \cdot DF = FJ$. Macht man daher $CM = 1$ und $CN = 1{,}95$, zieht die Linie MN und DJ parallel MN, so findet man den Punkt F in dem Durchschnittspunkte der Senkrechten FJ mit der Geraden AE.

Fig. 4.



Im Anschluss an diese Entwickelung sollen im Folgenden die in Heft 3, 1895, Seite 85 dieser Zeitschrift angegebenen Formeln für die angenäherte Bestimmung von Kreisbogenlängen des Weiteren behandelt werden.

Es wurden die Formeln gefunden:

$$u = a + \frac{8}{3}\frac{p^2}{a}; \quad u = 2s + \frac{2s - a}{3}; \quad u = 2s + \frac{1}{3}\frac{p^2}{s} \quad \text{und}$$

$$u = 2s + \frac{2s - a}{3} + \frac{1}{s}\left(\frac{2s - a}{4}\right)^2.$$

Nun ist für den Halbmesser „1" $u = 2z$; $a = 2\sin z$; $p = 1 - \cos z = 2\sin^2\frac{z}{2}$ und $s = 2\sin\frac{z}{2}$; daraus folgen, unter Berücksichtigung der Reihen:

$$\sin z = z - \frac{z^3}{6} + \frac{z^5}{120} - \frac{z^7}{5040};\quad \sin\frac{z}{2} = \frac{z}{2} - \frac{z^3}{48} + \frac{z^5}{32\cdot 120} - \frac{z^7}{128\cdot 5040}$$

$$\text{und } \operatorname{tg}\frac{z}{2} = \frac{z}{2} + \frac{z^3}{24} + \frac{z^5}{240} + \frac{17z^7}{40\,320}$$

die Gleichungen:

$$a + \frac{8}{3}\frac{p^2}{a} = \frac{2}{3}\sin z + \frac{8}{3}\operatorname{tg}\frac{z}{2} = 2z + \frac{z^5}{60} + \frac{z^7}{1008},$$

$$2s + \frac{2s - a}{3} = \frac{2}{3}\left(8\sin\frac{z}{2} - \sin z\right) = 2z - \frac{z^5}{240} + \frac{z^7}{8064},$$

$$2s + \frac{1}{3}\frac{p^2}{s} = 4\sin\frac{z}{2} + \frac{2}{3}\sin^3\frac{z}{2} = 2z - \frac{3z^5}{320} + \frac{z^7}{1792} \text{ und}$$

$$\frac{8s - a}{3} + \frac{1}{s}\left(\frac{2s - a}{4}\right)^2 = \frac{19}{3}\sin\frac{z}{2} - \frac{7}{6}\sin z - \frac{1}{2}\sin^3\frac{z}{2}$$

$$= 2z - \frac{z^5}{3840} - \frac{13z^7}{64512},$$

so dass sich die Fehler f annähernd zu:

$$f_1 = \frac{z^5}{60} + \frac{z^7}{1008};\ f_2 = -\frac{z^5}{240} + \frac{z^7}{8064};$$
$$f_3 = -\frac{3z^5}{320} + \frac{z^7}{1792} \text{ und } f_4 = -\frac{z^5}{3840} - \frac{13z^7}{64512} \text{ ergeben.} \tag{5}$$

Bei diesen Gleichungen ist bemerkenswerth, dass sie die dritten Potenzen von z nicht enthalten· anderseits kann man aus den Coefficienten der fünften Potenzen einen Schluss ziehen über die grössere oder geringere Genauigkeit der oben angegebenen Formeln. So findet man, dass der Werth f_4 der kleinste von den 4 Fehlern ist und noch nicht den zehnten Theil von f_2 ausmacht. Es liegt nun nahe, die Formel $u = \frac{8s-a}{3} + \frac{1}{s}\left(\frac{2s-a}{4}\right)^2$ so abzuändern, dass auch die fünfte Potenz von z in dem Fehlerausdrucke verschwindet. Setzt man zu diesem Zwecke allgemein $u = ms - na + q\frac{a^2}{s}$, so erhält man für die drei Unbekannten m, n und q die Gleichungen

$$\begin{cases} m - 2n + 4q = 2 \\ -m + 8n - 28q = 0 \\ m - 32n + 244q = 0, \end{cases} \tag{6}$$

aus welchen folgt:

$m = \frac{44}{15}$; $n = \frac{3}{5}$ und $q = \frac{1}{15}$; dadurch entsteht die Formel

$$u = \frac{44}{15}s - \frac{3}{5}a + \frac{1}{15}\frac{a^2}{s} = \frac{8s-a}{3} + \frac{(2s-a)^2}{15s}, \tag{7}$$

welche annähernd gleich $2z - \frac{z^7}{4480}$ gesetzt werden kann. Nimmt man z. B. $z = \frac{\pi}{2} = 90^0$, so wird $u = \frac{46\sqrt{2} - 18}{15} = 3{,}1369$ und $2z =$ 3,1416 und daher der Fehler gleich $-0{,}0047$, während $-\frac{z^7}{4480} =$ $-0{,}0053$ ist.

Eine sehr angenäherte Formel für u erhält man noch, wenn man in $u = 2s + \frac{1}{3}\frac{p^2}{s}$ in dem zweiten Gliede an Stelle von s die Grösse $\frac{a}{2}$ setzt; dadurch entsteht

$$u = 2s + \frac{2}{3}\frac{p^2}{a}, \tag{8}$$

die allerdings drei Grössen a, p und s enthält, welche nicht unabhängig, vielmehr an die Beziehung $s^2 = p^2 + \frac{a^2}{4}$ gebunden sind.

Man findet noch:

$$u = 2s + \frac{2}{3}\frac{p^2}{a} = 4 \sin\frac{z}{2} + \frac{2}{3}\operatorname{tg}\frac{z}{2} - \frac{1}{3}\sin z = 2z + \frac{z^5}{960} + \frac{11z^7}{32256}$$

Für $z = \frac{\pi}{2} = 90^0$ entsteht $u = 2\sqrt{2} + \frac{1}{3} = 3{,}1618$, $2z = 3{,}1416$, daher $f = +0{,}0202$, während $\frac{z^5}{960} + \frac{11z^7}{32256} = 0{,}0100 + 0{,}0080 = 0{,}0180$ wird.

Während die Formel (7) sehr genaue Werthe liefert (der Fehler ist für den Halbkreis noch nicht $0{,}005 \cdot r$), eignet sich dieselbe für den praktischen Gebrauch wegen ihrer wenig einfachen Form nicht besonders; es erscheint daher gerechtfertigt, die einfacheren Gleichungen für u in derselben Weise zu verbessern, wie das oben für $\frac{(m+1)\sin z}{m + \cos z}$ angedeutet ist.

Setzt man daher $u_1 = a + 2m_1\frac{p^2}{a}$; $u_2 = 2s + m_2(2s - a)$; $u_3 = 2s + m_3\frac{p^2}{s}$ und $u_4 = 2s + 2m_4\frac{p^2}{a}$, so hat man die Grössen m so zu bestimmen, dass die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum wird. Dieses tritt ein, wenn

$$\frac{\partial \int_0^1 f^2\, dz}{\partial m} = 0 \text{ oder auch } J = \int_0^{z_1} f\frac{\partial f}{\partial m}\, dz = 0 \text{ ist.}$$

Nun ist: $f_1 = 2 \sin z + 2m (\operatorname{tg}\frac{z}{2} - \frac{1}{2}\sin z) - 2z,$

$$f_2 = 4 \sin \frac{z}{2} + m(4 \sin \frac{z}{2} - 2 \sin z) - 2z,$$

$$f_3 = 4 \sin \frac{z}{2} + 2m \sin^3 \frac{z}{2} - 2z \text{ und}$$

$$f_4 = 4 \sin \frac{z}{2} + 2m(\operatorname{tg} \frac{z}{2} - \frac{1}{2}\sin z) - 2z; \text{ folglich}$$

$$J_1 = \int_0^{z_1} \left\{ \sin z + m \left(\operatorname{tg}\frac{z}{2} - \frac{1}{2}\sin z\right) - z \right\} \left(\operatorname{tg}\frac{z}{2} - \frac{1}{2}\sin z\right) dz = 0$$

$$J_2 = \int_0^{z_1} \left\{ 2\sin\frac{z}{2} + m\left(2\sin\frac{z}{2} - \sin z\right) - z \right\}\left(2\sin\frac{z}{2} - \sin z\right) dz = 0$$

$$J_3 = \int_0^{z_1} \left\{ 2\sin\frac{z}{2} + m\sin^3\frac{z}{2} - z \right\} \sin^3\frac{z}{2}\, dz = 0 \text{ und}$$

$$J_4 = \int_0^{z_1} \left\{ 2\sin\frac{z}{2} + m\left(\operatorname{tg}\frac{z}{2} - \frac{1}{2}\sin z\right) - z \right\}\left(\operatorname{tg}\frac{z}{2} - \frac{1}{2}\sin z\right) dz = 0.$$

Die Auswerthung dieser Integrale unter Berücksichtigung der Grenzen 0 und $z_1 = \frac{\pi}{2}$ liefert die Formeln

$$m_1 = \frac{0{,}50 - \frac{3}{8}\pi + \int_0^{\frac{\pi}{2}} z \operatorname{tg}\frac{z}{2} z\, d2}{3 - \frac{15}{16}\pi}; \quad m_2 = \frac{1 + \frac{14}{3}\sqrt{2} - \pi(1 + \sqrt{2})}{\frac{5\pi}{4} - 2 - \frac{(4\sqrt{2})}{3}}$$

$$m_3 = \frac{\frac{1}{2} + \frac{13}{18}\sqrt{2} - \frac{\pi}{48}(9 + 10\sqrt{2})}{\frac{15\pi - 44}{192}} \text{ und}$$

$$m_4 = \frac{0{,}50 - 7\frac{\sqrt{2}}{3} + 4 \lg(\sqrt{2} + 1) - \int_0^{\pi} z \operatorname{tg}\frac{z}{2} d}{3 - \frac{15}{16}\pi}$$

Nun ist $lg\ (\sqrt{2} + 1) = 0{,}88137$; das Integral $\int_0^{\frac{\pi}{2}} z \operatorname{tg}\frac{z}{2} dz$ wurde durch Reihenentwickelung zu 0,7431 bestimmt. Durch Einsetzen dieser Zahlenwerthe entstehen die Grössen $m_1 = 1{,}186$; $m_2 = 0{,}366$; $m_3 = 0{,}414$ und $m_4 = 0{,}318$ und daher

$$u_1 = a + 2{,}372 \frac{p^2}{a}; \quad u_2 = 2s + 0{,}366\ (2s - a)$$

$$u_3 = 2s + 0{,}414\frac{p^2}{s} \text{ und } u_4 = 2s + 0{,}636\frac{p^2}{a}.$$

In derselben Weise könnte auch die Formel (7) eine entsprechende Verbesserung erfahren und zwar durch Bestimmung der Grösse m in der Gleichung:

$u = \frac{8s - a}{3} + m\frac{(2s - a)^2}{s}$, so dass wiederum die Summe der Fehlerquadrate am kleinsten wird.

Die nach den Formeln (9) bestimmten Fehler f werden nun, wie leicht einzusehen ist, theils positiv, theils negativ ausfallen, so dass ausser für $z = 0^0$ für einen gewissen Winkel z^0 die Fehler gleich Null werden. Daraus folgt, dass f innerhalb dieser Grenzen für z ein **Maximum** besitzen muss, während ein zweiter grösster Werth für $z = \frac{\pi}{2} = 90^0$ besteht. Zur Ermittelung ersteren Werthes hat man die Functionen f nach z zu differentiiren und findet

$$\frac{df_1}{dz} = \cos z - 1 + m\left(\frac{1}{2\cos^2\frac{z}{2}} - \frac{\cos z}{2}\right) = 0; \quad \cos z = \frac{2m-2}{2-m};$$

$$\frac{df_2}{dz} \cos\frac{z}{2} - 1 + m\left(\cos\frac{z}{2} - \cos z\right) = 0; \quad \cos\frac{z}{2} = \frac{1-m}{2m};$$

$$\frac{df_3}{dz} = \cos\frac{z}{2} - 1 + \frac{3m}{2}\sin^2\frac{z}{2}\cos\frac{z}{2} = 0; \quad \cos\frac{z}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{1 + \frac{8}{3m}} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{df_4}{dz} = \cos\frac{z}{2} - 1 + m\left(\frac{1}{2\cos^2\frac{z}{2}} - \frac{\cos z}{2}\right) = 0.$$

Letztere Formel führt auf die Gleichung dritten Grades

$$m\left(1 + \cos\frac{z}{2} + 2\cos^2\frac{z}{2} + \cos^3\frac{z}{2}\right) = 2\cos^2\frac{z}{2}.$$

Durch Einsetzen obiger Werthe für m_1, m_2, m_3 und m_4 findet man

$$\cos z_1 = 0{,}457; \quad z_1 = 62^0 50'$$

$$\cos\frac{z_2}{2} = 0{,}866; \quad z_2 = 60^0 00'$$

$$\cos\frac{z_3}{2} = 0{,}864; \quad z_3 = 60^0 40' \text{ und}$$

$$\cos\frac{z_4}{2} = 0{,}840; \quad z_4 = 65^0 40'.$$

Dadurch erhält man die Fehler $f_1 = -0{,}0196$; $f_2 = +0{,}004$; $f_3 = +0{,}0078$ und $f_4 = -0{,}0028$, während die entsprechenden Fehler für $z = 90^0$ zu $f_1 = +0{,}044$; $f_2 = -0{,}0100$; $f_3 = -0{,}0209$; $f_4 = +0{,}0040$ werden.

Die Vergleichung dieser Fehler mit den auf Seite 87 mitgetheilten lässt erkennen, dass die Formeln (9) eine nicht unbedeutende Verbesserung der auf Seite 85 angegebenen darstellen und daher die vorstehenden, allerdings nicht ganz mühelosen Berechnungen von praktischem Nutzen begleitet sind.

Es mag hier noch nachgetragen werden, dass die Formel für den Umfang einer Ellipse (Seite 86)

$$U = 4a\left\{1 + \frac{2}{3}\,\frac{(a-b)(a-h}{bh}\right\}$$

für $b = h$ zu $U = \frac{36\sqrt{2} - 32}{3} h = 6{,}304\,h$ wird; der genaue Werth beträgt $U = 2\pi h = 6{,}283\,h$ für den Umfang eines Kreises mit dem Halbmesser h, so dass der Fehler $+\,0{,}021\,h$ wird.

Zur Kreisbogenabsteckung.

Der Artikel in Heft 9 dieser Zeitschr. 1895 (S. 243) scheint anzudeuten, dass auch die nachstehende Kleinigkeit hier mitgetheilt werden darf.

Als „Hauptpunkte“ eines Kreisbogens genügen bekanntlich für kleinere Bögen oft die beiden Berührungspunkte auf den sich anschliessenden Geraden; nämlich dann, wenn die s. g. Bogenmitte M nicht weiter als etwa 10 oder 15 m von der Haupttangente entfernt fällt. Ueber dieses Maass wird man bei feineren Bogenabsteckungen für Gleise und dgl. mit der Ordinatenlänge auch in der Ebene jedenfalls nicht hinausgehen, nicht allein mit Rücksicht auf die erforderliche Genauigkeit der Absteckung der Zwischenpunkte, sondern auch im Interesse rascherer Arbeit. Man schaltet vielmehr „Zwischentangenten“ nach Bedarf ein, vor allem wird, wenn kein zwingender Grund zur Unsymmetrie vorliegt, auch die Bogenmitte M als Hauptpunkt bestimmt und die Tangente daselbst als erste und meist ausreichende Zwischentangente. Auf die Bestimmung von M bezieht sich nun die folgende Notiz.

Wenn der Tangentenschnittpunkt S zugänglich ist und brauchbar ist, — oft genug ist er ja ohne Nutzen zugänglich —, so berechnet man bekanntlich neben den Strecken $ST = ST_1$ für die Berührungspunkte auch die Strecken $SC = SC_1$ für die Punkte, in denen die Tangente in M die Haupttangenten schneidet und hat dann den Punkt M aufzusuchen als Halbirungspunkt der Strecke CC_1, für die die Probe $CC_1 = 2\,TC = 2\,T_1C_1$ besteht. Daneben verschafft man sich gern und zweckmässig eine weitere Probe für M dadurch, dass man mit dem Theodolit in S den Winkel TST_1 halbirt und auf der so gewonnenen Richtung die Strecke $SM = \frac{R}{\sin \varepsilon} - R = \frac{R}{\cos \delta} - R$ abmisst, wenn $2\,\varepsilon$ den ganzen Winkel in S, $2\,\delta$ den ganzen Centriwinkel im Mittelpunkt O des Bogens bezeichnet.

Dieser Fall zugänglichen und nutzbaren Tangentenschnittpunkts S ist aber im Allgemeinen selten vorhanden. Man muss vielmehr oft zwei beliebige Hilfspunkte A, A_1 auf den gegebenen Tangenten benutzen, die eine genügend lange und gut messbare Grundlinie $A A_1 = a$ liefern und den Winkel $2\,\varepsilon$ in S mittelbar durch die 2 Winkel α und α_1, in A und A_1 messen. Hieraus berechnet man die Seiten SA und SA_1 und damit die Strecken AT, A_1T_1, AC, A_1C_1; der Punkt M ergiebt sich wieder als Halbirungspunkt der Strecke CC_1, deren Länge $= 2\,TC = 2T_1C_1$ sein muss. In keinem Lehrbuch oder Tracirungshilfsbuch findet sich nun angedeutet, dass man in diesem Falle, wie oben angedeutet, eine weitere Probe für M, die hier noch viel mehr willkommen ist als dort, sich ebenfalls ohne irgend erhebliche Mehrarbeit (eine Neuaufstellung des Theodolits, Abmessen zweier Strecken, von denen die eine kurz ist) verschaffen kann.

Ist nämlich Q der Schnittpunkt der Halbirungslinie SO des Winkels in S mit AA_1, so hat man zunächst mit

$$2\varepsilon = \alpha + \alpha_1 - 180^0 \tag{1}$$

und nach Berechnung von SA und SA_1 nach dem Sinussatz für SQ die zwei Gleichungen:

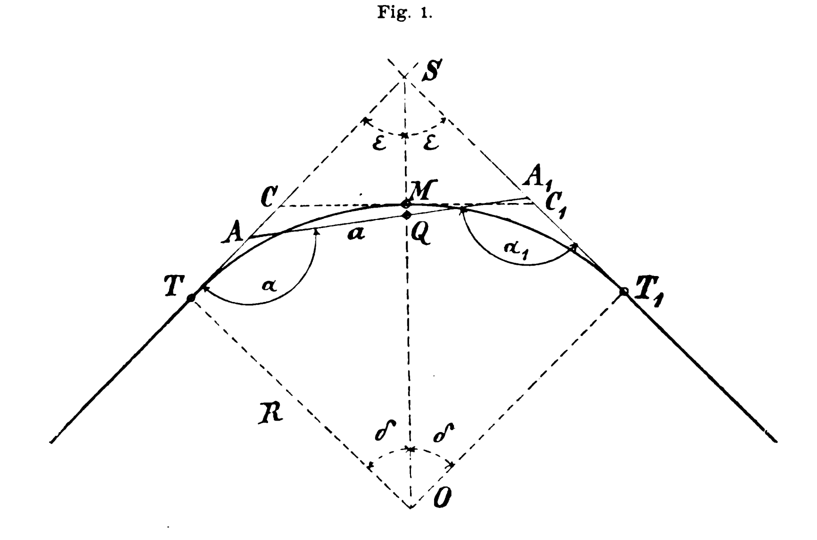
$$SQ = \frac{SA \cdot \sin\alpha}{\sin(\alpha - \varepsilon)} = \frac{SA_1 \cdot \sin\alpha_1}{\sin(\alpha_1 - \varepsilon)}, \tag{2}$$

was zugleich eine Controle der Logarithmen von SA und SA_1 bildet. Für AQ und A_1Q erhält man:

$$\left.\begin{aligned} AQ &= SA\frac{\sin\varepsilon}{\sin(\alpha - \varepsilon)}, \\ A_1Q &= SA_1\frac{\sin\varepsilon}{\sin(\alpha_1 - \varepsilon)} \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

(dabei sind in (2) und (3) die beiden vorkommenden Nenner gleich, da $(\alpha - \varepsilon)$ und $(\alpha_1 - \varepsilon)$ Nebenwinkel sind). Wenn man gleich auch noch die aufgeschlagenen Numeri für SA und SA_1 controliren will, so kann man, da sich

Fig. 1.



$$AQ : A_1Q = SA : SA_1$$

verhält, auch noch rechnen nach

$$\left.\begin{aligned} AQ &= a \cdot \frac{SA}{SA + SA_1} \\ A_1Q &= a \cdot \frac{SA_1}{SA + SA_1} \end{aligned}\right\} \tag{4}$$

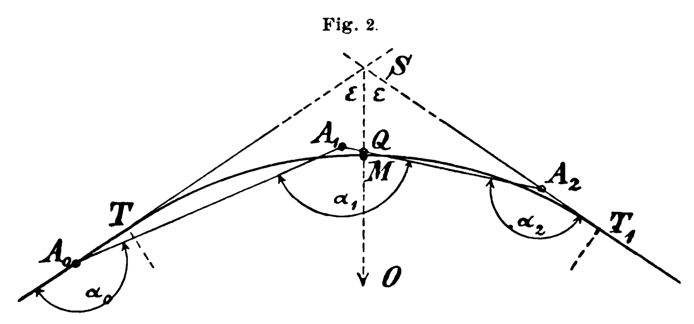
Damit ist der Punkt Q auf a von A und A_1 aus einzumessen. Legt man daselbst mit dem Theodolit den Winkel $AQM = 180^0 - (\alpha - \varepsilon)$

oder $A_1 Q M = 180^0 - (\alpha_1 - \varepsilon)$ an, so hat man die Richtung nach M und erhält diesen Punkt durch Abmessen von

$$Q M = S M - S Q = \frac{R}{\cos \delta} - S Q.$$

Es kann bekanntlich auch vorkommen, dass man mit den zwei Punkten A, A_1 nicht ausreicht, sondern den Zug $A_0 A_1 A_2$ zur Verbindung der zwei Tangenten braucht. Auch hier kann man sich, nachdem aus dem Viereck $S A_0 A_1 A_2$ (gemessen die Seiten bis auf 2 und die Winkel bis auf den in S, der sich also sofort ergiebt) $S A_0$ und $S A_2$ berechnet sind und nachdem erkannt ist (was meist unmittelbar möglich ist), ob Q auf $A_0 A_1$ oder $A_1 A_2$ fällt, diesen Punkt Q ebenso leicht verschaffen. Im Dreieck $S A_0 Q$ oder $S A_2 Q$ im einen oder andern Fall hat man dann

Fig. 2.

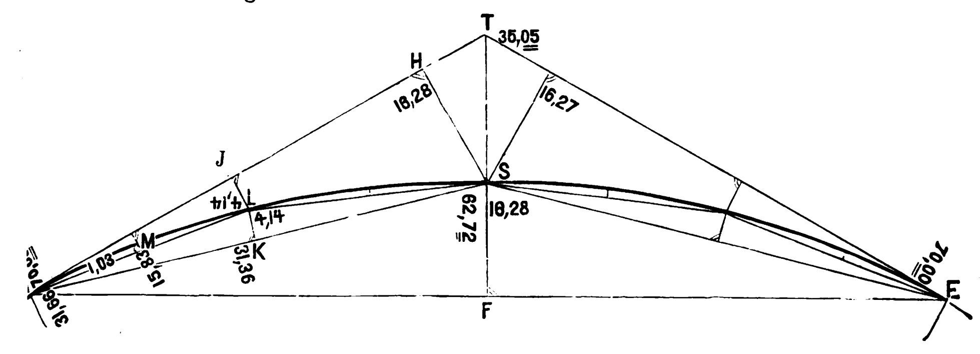


eine Seite $S A_0$ oder $S A_2$ und die Winkel, kann also $A_0 Q$ oder $A_2 Q$ und $S Q$ wie oben sofort anschreiben und von Q aus M bestimmen. Mehr als Einen Zwischenpunkt zwischen den beiden Haupttangenten wird man nur im äussersten Nothfall anwenden (z. B. Bahncurve an stark gerundetem Berghang hinziehend), da bei der einen uncontrolirten Zugmessung die Sorgfalt in der Centrirung bei der Winkelmessung und in der Seitenmessung dann sehr gross sein muss (wenn man von S, das im angegebenen Fall im Thale liegt, wie es oft vorkommt, nach T und T_1 sehen kann und nur nicht von S aus in diesen Richtungen messen will wegen zu ungünstiger Bodenneigung und Bodenbeschaffenheit für Längenmessung, so verschafft man sich selbstverständlich für den Zug durch Messung des Winkels $2\,\varepsilon$ in S wenigstens die Winkelprobe des dann geschlossenen Polygons); den Punkt Q (und daraus wie oben M) kann man sich aber auch hier noch mit leichter Mühe berechnen aus einem Polygon, z. B. Viereck, in dem die Seiten bis auf zwei zusammenstossende und die Winkel bis auf einen, sich also sofort ergebenden, gemessen sind. Ein solcher direct, als „Hauptpunkt", bestimmter Punkt zwischen T und T_1 ist auch in den beiden zuletzt angegebenen Fällen sehr willkommen, wie man auch immer die Zwischenpunkte absetzen mag.

Hammer.

Kreisabsteckung durch Streckenmessung.

Im Anschluss an den Aufsatz des Herrn Prof. Vogler, im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift S. 561—568 „Zur Kreisabsteckung ohne Theodolit“, soll hier eine Curvenabsteckung behandelt werden, die zu ihrer Ausführung keinerlei Formeln bedarf.



Sich auf den Satz stützend: „Bei einem Kreisbogen ist die Pfeilhöhe gleich dem Abstande des Scheitels von den im Anfangs- und Endpunkt des Bogens gelegten Tangenten“ ergiebt sich für die Curvenabsteckung Folgendes:

Nachdem man von dem Schnittpunkte T der Berührenden gleiche Strecken TA TE auf diesen abgesetzt und mittels eines Winkelinstruments den Fusspunkt F des Perpendikels FT bestimmt hat, ist durch successive Annäherung der auf FT liegende Scheitel S so zu ermitteln, dass FS gleich dem Tangentenabstande HS wird, wobei zu beachten, dass in erster Annäherung die Pfeilhöhe gleich $^1/_2\ FT$ ist.

Durch Absetzen dieses Maasses von F aus, Messen des Tangentenabstandes und Mittelbildung, wiederholtes Absetzen des Mittels, Bestimmung des neuen HS, nochmalige Mittelbildung etc. wird sich gar bald die endgültige Pfeilhöhe FS ergeben.

Sollte der Winkel bei T sehr spitz sein, so kann man sich mit Vortheil durch Abschreiten einen Näherungswerth für die Pfeilhöhe FS verschaffen, immer unter Beachtung des im Eingang genannten Satzes.

Für den Bogen AS ist die Lage des Scheitels L durch successive Annäherung wiederum so zu bestimmen, dass KL gleich JL wird. Hierbei ist nach der Viertelsmethode KL genähert gleich $^1/_4\ FS$. In den meisten Fällen wird die Mittelbildung aus $KL = {}^1/_4\ FS_4$ und dem entsprechenden Tangentenabstand bereits das richtige Resultat ergeben.

Für die weitere Absteckung ist AL zu messen, zu halbiren und M so abzusetzen, dass sein Abstand von der Mitte der Sehne AL und der Tangente AT gleich werde; hierbei zeigt sich, dass in den meisten Fällen die Viertelsmethode schon strenge Werthe liefert, d. h. $^1/_4\ KL$ ist gleich der endgültigen Pfeilhöhe.

Die so gewonnenen Resultate sind nun auf die andern Punkte der Curve zu übertragen, womit die Absteckung erledigt ist.

Die Schlusscontrole wird durch Messen der Kleinsehnen, die sämmtlich gleich sein müssen, sowie durch Anwendung der Secantenprobe bewirkt. Diese besteht darin, dass der Abstand jeder Kleinsehne von dem nächsten Curvenpunkt ermittelt wird, wobei sich gleiche Maasse ergeben müssen.

Der Radius r des Kreisbogens bestimmt sich für Ueberschlagsrechnungen nach der Formel $r \overset{n}{=} \frac{AT^2}{FT}$ und in aller Strenge aus $\frac{AS^2}{2FS}$

Beispiel: Von T aus wurden auf den Tangenten je 70 m abgesetzt und alsdann FT zu 35,05 gemessen. Als erste Annäherung für die Pfeilhöhe des Bogens AE, $\frac{1}{2}\, FT = 17{,}52$ von F aus auf FT abgesetzt, ergiebt für den Tangentenabstand des Punktes S 15,20.

In zweiter Annäherung ist daher die Pfeilhöhe FS

$$\frac{17{,}52 + 15{,}20}{2} = 16{,}36.$$

Diesem Maasse entsprechend fand sich für HS 16,21, woraus als endgültige Pfeilhöhe $\frac{16.36 + 16{,}21}{2} = 16{,}28$ resultirt.

Durch Messen des Abstandes von der Tangente $TE = 16{,}27$ wurde die Richtigkeit der Absteckung des Punktes S bestätigt.

Darauf wurde $AS = 62{,}72$ gemessen, halbirt und für die Pfeilhöhe KL vorläufig $\frac{16{,}28}{4} = 4{,}07$ abgesetzt; da der entsprechende Tangentenabstand 4,21 m war, ist der endgültige Werth von KL

$$\frac{4{,}07 + 4{,}21}{2} = 4{,}14.$$

Für die Absteckung des Punktes M genügt jetzt die Viertelsmethode, sowohl die Pfeilhöhe wie der Tangentenabstand ergaben $\frac{4{,}14}{4} = 1{,}03$.

Nachdem mit den so gewonnenen Absteckungsresultaten sämmtliche Punkte der Curve bestimmt waren, zeigte die Schlusscontrole zufriedenstellende Uebereinstimmung. *Hegemann.*

Einiges über Vermessungen bei ausführlichen Eisenbahn-Vorarbeiten.

Die bei den ausführlichen Vorarbeiten für eine Eisenbahn-Neubaustrecke auszuführenden Vermessungen bieten einige in der Natur der Sache begründete Besonderheiten, auf welche hier hingewiesen werden soll.

Durch diese Vermessungen sollen die Unterlagen zur Aufstellung des ausführlichen Entwurfes für die neue Bahnlinie und zur nachfolgenden

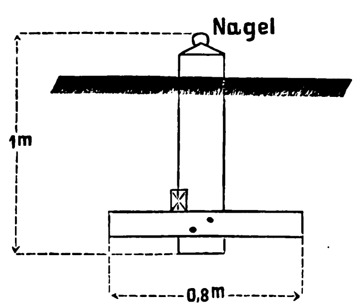
Bauausführung gewonnen werden. Zu diesem Zweck werden erforderlich: Höhen- und Lagepläne im Maassstabe 1:1000 oder 1:2500, Querprofile meist in 1:100, und Grunderwerbskarten in 1:1000 oder 1:2000.

Mit Hülfe der Höhen- und Lagepläne und der Querprofile soll die Höhenlage der Bahnkrone und die Gestalt des Bahnkörpers bestimmt werden können. Ferner werden die Querprofile zur Aufstellung der Erdmassenberechnung benutzt, welche der Vergebung und Abrechnung der Erdarbeiten zu Grund zu legen ist. Nach den Grunderwerbskarten soll unter Benutzung der aufzumessenden auf die Bahnmittellinie oder auch die Tangente als Abscissenachse bezogenen rechtwinkligen Coordinaten der Schnittpunkte der Flurgrenzen und der aus den Querprofilen zu entnehmenden Breitenmaasse der Bahnanlage die Grösse sowohl der zu erwerbenden Grundstücke, als auch der rechts und links der Bahn verbleibenden Restgrundstücke ermittelt werden.

Zunächst wird die Bahnlinie, deren zweckmässigste Lage vorher in einem Höhenlinienplane ermittelt worden ist, im Felde ausgesteckt. Hierbei werden am besten etwa in Entfernungen von je 150 m Richtungspfähle (12 cm Durchmesser, 50 cm lang) in der Geraden und den anschliessenden Tangenten geschlagen. In die Richtungspfähle lässt man Löcher so einbohren, dass bei der nachfolgenden Längenmessung und Abpfählung Baken in die Richtungspfähle gesteckt werden können, nach welchen in den Zwischenräumen eine genügende Anzahl solcher Baken nach dem Augenmaass einzuweisen ist. Das Ausrichten der Geraden (Schlagen der Richtungspfähle) geht am schnellsten vor sich, wenn man den Theodolit am Anfang der Geraden, z. B. auf dem Winkelpunkt, aufstellen und nach einem Signal visiren kann, das am Ende dieser Geraden, am besten hinter dem nächsten künftigen Winkelpunkt, aufgestellt ist. Es muss also zunächst dieses Signal nach den aus dem Höhenlinienplan zu entnehmenden Maassen aufgestellt werden. Dann wird man in der Bahnlinie zurückgehen und sich darüber unterrichten, von welchen Punkten aus das Signal zu sehen ist. Hierbei sind Baumäste, Hecken u. s. w., soweit sie die Sichtbarkeit des Signals beeinträchtigen, zu entfernen. Man weist alsdann mit dem Theodolit 3 bis 4 Richtungspfähle nacheinander ein und geht schliesslich, da auf weitere Entfernungen die Verständigung mit den vorgeschickten Arbeitern zu schwer wird, mit dem Instrument vor, wenn möglich auf den zuletzt bestimmten Punkt, falls von dort aus das Signal zu sehen ist. In der neuen Aufstellung wiederholt sich der beschriebene Vorgang. Dieses Verfahren dürfte nur in Folge von Hindernissen in der Linie zu verlassen sein, die auch dann nicht übersehen werden können, wenn am Ende der Geraden ein recht hohes Signal aufgestellt wird, z. B. eine lange, am oberen Ende mit weissem Shirting umwickelte Stange. Im Uebrigen kann man die Uebersichtlichkeit der Linie im Allgemeinen schon vor der Begehung nach dem Höhenlinienplan beurtheilen. Die Bestimmung des neuen Winkelpunktes wird

erleichtert, wenn vor und hinter demselben ein Richtungspfahl geschlagen wird. In Verbindung mit der Längenmessung, die wohl immer mit Messlatten auszuführen ist, wird die Linie abgepfählt. Die einzumessenden Punkte werden durch einen bis zur Bodenhöhe einzuschlagenden Grundpfahl etwa 4 $\times$ 4 cm stark, 25 cm lang, bezeichnet. An einem daneben geschlagenen Nummerpfahl, etwa $6\times 2^1/_2$ cm stark und 35 cm lang, wird das Längenmaass für den betr. Punkt angeschrieben. In Entfernungen von je 50 m sind solche Pfähle zu schlagen und dazwischen nach Bedarf an den Rändern von Wegen und Wasserläufen und an den Punkten, an welchen zum Zweck einer richtigen Massenberechnung ein Querprofil nöthig wird. In Bogen mit weniger als 1000 m Halbmesser wird man von der Tangente oder Hülfstangente aus in Entfernungen von 10 zu 10 m Bogenpunkte absetzen. Bei grösseren Halbmessern dürften Entfernungen von 20 m genügen.

Es empfiehlt sich, zur Festlegung von Hülfswinkelpunkten und Bogenmitten, und zum Ausrichten längerer Hülfstangenten den Theodolit zu benutzen. Für das Feldbuch, welches bei der Längenmessung zu führen ist, findet sich eine Beschreibung im Handbuch der Ingenieurwissenschaften Bd. 1, Vorarbeiten. Bei dem Nivellement ist zu beachten, dass für die Bauausführung etwa 2 Festpunkte für das km Bahnlinie erforderlich sind. Meistens werden besondere Festpfähle seitlich der Bahn so einzugraben sein, dass sie beim Bau erhalten bleiben. Diese Pfähle wird man möglichst in der Nähe grösserer Bauwerke anbringen, wo sie oft zu benutzen sind. Sie müssen mindestens 5 Jahre erhalten bleiben und werden deshalb meist aus Eichenholz mit unteren Querhölzern nach nebenstehender Skizze hergestellt. Im Allgemeinen ist zu beachten, dass Pfähle von Wegerändern und im Walde am längsten erhalten bleiben. Bei den Querprofilaufnahmen mittelst des Nivellirinstrumentes werden die Messungsergebnisse in ein Nivellementsbuch eingetragen. Skizzen sind nur ausnahmsweise nöthig. Das Profil wird mit der Maasszahl des Pfahles in der Bahnlinie und mit „rechts“ bezw. „links der Bahn“ bezeichnet. Darunter werden die im Profil gemessenen Längen und neben diese Zahlen die Lattenablesungen gesetzt. Neben der Lattenablesung wird demnächst im Hause die Ordinate eingetragen.



Bei der Vermessung der in Betracht kommenden Grundstücke darf nicht versäumt werden, alle Schnittpunkte der Bahnlinie, bezw. der Tangente, mit Flurgrenzen in der Richtung der letzteren gegen die Grenzsteine einzumessen.

Sollen diese Feldarbeiten sämmtlich mit gleichmässigem Arbeitsfortschritt neben einander ausgeführt werden, so sind in den meisten Fällen

5 Messabtheilungen zu bilden. Eine Abtheilung richtet die Linie aus und misst die Winkel; die zweite besorgt die Längenmessung und Abpfählung; die dritte nivellirt; die vierte nimmt Querprofile auf, und die fünfte misst die durchschnittenen Grundstücke ein. Dabei bleiben noch ein Controlnivellement, Bodenuntersuchungen für die Bauwerke, Aufnahmen von Wegen und Wasserläufen, Ermittlung von Hoch- und Niedrigwasserständen und Aufmessung der Durchflussprofile vorhandener Bauwerke den genannten Abtheilungen nach Bedarf zu übertragen. Auf Grund der Aufnahmen der Wege und Wasserläufe sollen die Bauwerke und Wegübergänge entworfen werden. Am besten werden diese Aufnahmen mittelst des Tachymeters im Anschluss an die abgepfählte Bahnlinie gemacht. Häufig wird eine Standlinie längs des Weges oder Wasserlaufes abgesteckt und der letztere durch Querprofile gegen diese Linie festgelegt. Der Winkel der Standlinie mit der Bahnlinie wird dabei durch Längenmessung bestimmt. Letzteres Verfahren empfiehlt sich namentlich dann, wenn ein Wegübergang durch Abtragung des vorhandenen Weges herzustellen ist, weil dann nach den Profilen die Massenberechnung aufgestellt werden kann. Alle diese Vorbereitungen zur Bauausführung sollen so genau und vollständig sein, dass ein nachträgliches Versetzen der schon vor Beginn des Baues zu setzenden Grenzsteine für die anzukaufenden Flächen vermieden wird.

Berlin, im Juli 1895. *Schepp.*

Reduction der Richtungswinkel und der Entfernung in der conformen Kegelprojection.

In dem vor Kurzem ausgegebenen Werke: „Grossherzogl. Mecklenburgische Landesvermessung, V. Theil, die conforme Kegelprojection und ihre Anwendung auf das trigonometrische Netz I. Ordnung, Schwerin 1895“ ist in § 10 eine Reduction der Richtungswinkel mit Gliedern 3. Ordnung gegeben, welche alle Glieder von der Ordnung $\frac{x^2 s}{r^3}$ oder $\frac{y^2 s}{r^3}$ enthält, aber die nächstfolgenden Glieder von der Ordnung $\frac{s^3}{r^3}$ nicht mehr giebt. Durch Zahlenrechnungen, von denen ein Theil in § 12 mitgetheilt ist, war zweifellos nachgewiesen, dass jene Rechnungsart auf 0,01″ genau war, und mehr war in der ganzen Behandlung nicht angestrebt, zumal die Millimeterschärfe in den Coordinaten, welche ja an sich schon nur formellen Sinn hat, die Richtungsgenauigkeit mit 0,01″ abzuschliessen zwingt, wie am Schlusse von § 11 bemerkt worden ist.

Trotzdem möchte es jedenfalls in mathematischem Sinne erwünscht sein, jene Entwicklungen noch um eine Stufe weiter zu führen, um deutlich vor Augen zu haben, was bei jenem Verfahren vernachlässigt ist.

Anknüpfend an die Gleichung (6) S. 34 des fraglichen Werkes haben wir im Wesentlichen:

$$\frac{\delta}{d\xi} = \frac{d^2\eta}{d\xi^2} = \frac{1}{r^2}\left\{ x\frac{dy}{d\xi} - \frac{t}{2r}x^2\frac{dy}{d\xi} + \frac{t}{2r}y^2\frac{dy}{d\xi} - \frac{t}{r}xy\frac{dx}{d\xi} \right\} \quad (1)$$

dabei hat man $x = x_1 + \xi\cos\beta \qquad y = y_1 + \xi\sin\beta \quad (2)$

$$\frac{dx}{d\xi} = \cos\beta \qquad \frac{dy}{d\xi} = \sin\beta \quad (3)$$

Wenn man diese (2) und (3) in (1) einsetzt und nach Potenzen von ξ ordnet, so bekommt man:

$$\frac{d^2\eta}{d\xi^2} = A + B\xi + C\xi^2 \quad (4)$$

$$\text{wo } A = \frac{x_1}{r^2}\sin\beta + \frac{t}{2r^3}(-x_1^2\sin\beta + y_1^2\sin\beta - 2x_1y_1\cos\beta) \quad (5)$$

$$B = \frac{\sin\beta\cos\beta}{r^2} + \frac{t}{r^3}(-2x_1\sin\beta\cos\beta + y_1\sin^2\beta - y_1\cos^2\beta) \quad (6)$$

$$C = \frac{t}{2r^3}\sin\beta(-3\cos^2\beta + \sin^2\beta) \quad (7)$$

Die Gleichung (4) giebt zweimal integrirt:

$$\frac{d\eta}{d\xi} = A\xi + \frac{B\xi^2}{2} + \frac{C\xi^3}{3} + C_1$$

$$\eta = \frac{A\xi^2}{2} + \frac{B\xi^3}{6} + \frac{C\xi^4}{12} + C_1\xi + C_2$$

Die Integrations-Constanten C_1 und C_2 werden ebenso bestimmt wie bei (16) und (17) S. 31 des Meckl. Werkes, nämlich $C_1 = -\delta_1$ und $C_2 = 0$ und dann giebt sich:

$$\delta_1 = \frac{As}{2} + \frac{Bs^2}{6} + \frac{Cs^3}{12} \quad (8)$$

$$\delta_2 = \frac{As}{2} + \frac{Bs^2}{3} + \frac{Cs^3}{4} \quad (9)$$

Wenn man hier die Werthe von A, B, C aus (5), (6), (7) einsetzt und auch (2) berücksichtigt, so erhält man zunächst etwas unregelmässig geformte Ausdrücke, die sich aber verschiedentlich umformen lassen. So kann man δ_1 auf folgende Form bringen:

$$\delta_1 = \frac{(2x_1+x_2)(y_2-y_1)}{6r^2} + \frac{t}{12r^3}\left\{(2y_1^2+y_2^2)(y_2-y_1) - (2x_1^2+x_2^2)(y_2-y_1) - 2(2x_1y_1+x_2y_2)(x_2-x_1)\right\}$$
$$+ \frac{t}{24r^3}\left\{-(y_2-y_1)^3 + 3(x_2-x_1)^2(y_2-y_1)\right\}$$

Da $y_2 - y_1 = s\sin\beta$ und $x_2 - x_1 = s\cos\beta$ ist, kann man die Klammer des letzten Gliedes auf die Form bringen $-s^3\sin^3\beta + 3s^3\cos^2\beta\sin\beta = -s^3\sin 3\beta$. Und die zwei ersten Glieder des Ausdruckes für δ_1 bedeuten dasselbe, was auf S. 35 und S. 37 des Mecklenburgischen Werkes durch Δ_1 und Δ_2 ausgedrückt ist. Man hat daher:

$$\delta_1 = \frac{2\Delta_1 - \Delta_2}{3} + \frac{t}{24r^3}s^3\sin 3\beta \quad (10)$$

$$\text{und } \delta_2 = \frac{2\Delta_2 - \Delta_1}{3} + \frac{t}{24r^3}s^3\sin 3(\beta \pm 180^0) \quad (11)$$

Die Correctionsglieder erreichen den grössten Werth mit $\sin 3\beta = 1$, nämlich (mit Zusetzung von ρ):

$$\frac{t\rho}{24 r^3} s^3 \tag{12}$$

Die zwei Dreiecksseiten der Mecklenburgischen Triangulirung, bei welchen nach Grösse und Richtung das zweite Glied in (10) oder (11) den Betrag von 0,01″ erreicht, sind Stralsund-Hardberg und Helpterberg-Greifswald, beide geben rund 0,010″.

Da wir in de Mecklenburgischen Kegelprojection die Schlussglieder von (10) und (11) nicht berücksichtigt haben, sind also Vernachlässigungen von höchstens 0,01″ gemacht worden, und da die ganze Rechnung überhaupt nur mit 0,01″ als letzter Rechenstelle geführt worden, also in 0,01″ überhaupt nicht mehr scharf ist, ist die Vernachlässigung der Schlussglieder von (10) und (11) gerechtfertigt.

Die Zulässigkeit jener Vernachlässigungen war s. Z. bei dem Mecklenburgischen Werke durch eine Anzahl von numerischen Rechnungen, deren ein Theil in § 12 mitgetheilt ist, gesichert worden, durch vorstehende Neuentwickelung, welche als Ergänzung jenes Werkes dienen kann, ist nun die Zulässigkeit der Vernachlässigung auch analytisch zweifellos nachgewiesen.

In gleicher Weise wie hier mit den Richtungsverbesserungen δ_1 und δ_2 geschehen ist, kann man auch die Entfernungs-Reduction genauer angeben, als in § 10 des Mecklenburgischen Werkes geschehen ist. Da hierzu alles in § 8 schon vorbereitet ist, haben wir aus (4) S. 26 im wesentlichen:

$$m = 1 + \frac{x^2}{2r^2} - \frac{x^3 t}{6r^3} + \frac{xy^2 t}{2r^3}$$

$$\frac{1}{m} = 1 - \frac{x^2}{2r^2} + \frac{t}{6r^3}(x^3 - 3xy^2) \tag{13}$$

Wegen (2) kann man dieses auf die Form bringen:

$$\frac{1}{m} = A' + b'\xi + C'\xi^2 + D'\xi^3 \tag{14}$$

wo $A' = 1 - \frac{x_1^2}{2r^2} + \frac{t}{6r^3}(x_1^3 - 3x_1 y_1^2)$

$$B' = \quad -\frac{2x_1}{2r^2}\cos\beta + \frac{t}{6r^3}(3x_1^2\cos\beta - 6x_1 y_1 \sin\beta - 3y_1^2\cos\beta)$$

$$C' = \quad -\frac{1}{2r^2}\cos^2\beta + \frac{t}{6r^3}(3x_1\cos^2\beta - 2x_1\sin^2\beta - 6y_1\sin\beta\cos\beta)$$

$$D' = \quad \frac{t}{6r^3}(\cos^3\beta - 3\cos\beta\sin^2\beta)$$

Nun giebt (14) unmittelbar:

$$S = \int_0^3 \frac{1}{m}\, d\xi = A's + \frac{B's^2}{2} + \frac{C's^3}{3} + \frac{D's^4}{4} \tag{15}$$

Wenn man andererseits drei Werthe m_1, m_0, m_2 einführt, für den Anfang, die Mitte und das Ende der Linie, so wird nach (14):

$$\frac{1}{m_1} = A'$$

$$\frac{4}{m_0} = 4\,A' + 2\,B's + C's^2 + \frac{D'\,s^3}{2}$$

$$\frac{1}{m_2} = A' + B's + C's^2 + D's^3$$

Diese drei Ausdrücke mit (15) verglichen geben:

$$S = \frac{s}{6}\left(\frac{1}{m_1} + \frac{4}{m_0} + \frac{1}{m_2}\right) \tag{16}$$

Dafür kann man auch schreiben:

$$\frac{s}{S} = \frac{m_1 + 4\,m_0 + m_2}{6} \tag{17}$$

Damit ist gezeigt, dass die Rechnung (13) S. 37 nicht bloss hinreichend genähert (wie auf S. 33 angegeben ist) gilt, sondern streng innerhalb der dritten Ordnung.

Hierbei mögen auch zwei andere Kleinigkeiten in jenem Mecklenburgischen Werke berichtigt werden, die erste ein Schreibfehler, die zweite ein reiner Druckfehler.

Auf S. 30 steht:

$$\frac{S}{s} = 1 - \frac{m_1 + 4m_0 + m_2}{6} \tag{18}$$

Das muss aber heissen:

$$\frac{S}{s} = 1 - \frac{(m_1 - 1) + 4(m_0 - 1) + (m_2 - 1)}{6} = \frac{m_1 + 4m_0 + m_2}{6} \tag{19}$$

Dem Sinne nach ist stets nach der richtigen Formel (19) gerechnet.

Auf S. 35 und 37 steht:

$$\delta_2 = -\frac{\Delta_1 + 2\,\Delta_2}{3}$$

Statt dessen soll stehen:

$$\delta_2 = \frac{-\Delta_1 + 2\Delta_2}{3}$$

17. Juli 1895. *J.*

Berichtigung.

In der Abhandlung „Zur Geschichte der Steinlinien in Baden." von Dr. M. Doll, Heft 14, Seite 372 ist zu lesen:

Zeile 8 v. o. statt Wohrle Wehrle
„ 30 v. o. „ Tage Jahre.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 16. Band XXIV.

15. August.

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1894.

Von M. Petzold in Hannover.

Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, die in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind, oder Veränderungen erlitten haben.
2. Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.
3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse; Optik.
5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
6. Triangulirung und Polygonisirung.
7. Nivellirung.
8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.
9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.
10. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Photogrammetrie.
11. Magnetische Messungen.
12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.
13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.
14. Hydrometrie.
15. Ausgleichungsrechnung, Fehlertheorie.
16. Höhere Geodäsie, Erdmessung.
17. Astronomie, Nautik.
18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
20. Verschiedenes.

1. Zeitschriften, die in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind, oder Veränderungen erlitten haben.

Der Mechaniker. Zeitschrift zur Beförderung der Mechanik, Optik, Elektrotechnik und verwandter Gebiete. Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von Fr. Harrwitz, Vorsitzendem des Vereins Berliner Mechaniker. Jahrgang I. 1893. Erscheint jeden 5. und 20. des Monats. Abonnementspreis für Deutschland und Oesterreich vierteljährlich 1,50 Mk., für das Ausland 2 Mk.

2. Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.

Dünkelberg, Dr. F. W., Prof., Der Wiesenbau in seinen landwirthschaftlichen und technischen Grundzügen. Für Landwirthe, Techniker und Verwaltungsbeamte sowie für Vorlesungen. Nebst drei Anhängen über Entwässerung, die Technik der Bewässerung mit städtischem Kanalwasser und das angewandte Nivelliren. Dritte durchgesehene und sehr vermehrte Auflage. Mit 167 Abb. und vier farbigen Tafeln. Braunschweig 1894, Vieweg & Sohn. (IV, 382 S.) 11 Mk. Bespr. in d. Zeitschrift d. Rhein.-Westf. Landm.-Vereins 1894, S. 184.

Johnson, J. B. The Theory and Practice of Surveying. (Gr. 8°.) 10. Auflage. New-York 1893. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anstalt 1894, Literaturber. S. 4.

Klein, Dr. H. J. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. Enthält die wichtigsten Fortschritte auf den Gebieten der Astrophysik, Meteorologie und physikalischen Erdkunde. Unter Mitwirkung von Fachmännern hrsg. 4. Jahrgang 1893. Mit 5 Lichtdruck- und Chromotafeln. Leipzig 1894, E. H. Mayer. (VIII, 360 S. 8.) 7 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1531.

Láska, Dr. W. Lehrbuch der Vermessungskunde. Mit einer Sammlung von 153 gelösten Aufgaben und angewandten Beispielen, zahlreichen Erklärungen und 481 in den Text gedruckten Figuren. Unter Berücksichtigung des Selbstunterrichts für Geometer-Eleven, Studirende des Bau-, Berg- und Ingenieur-Fachs, sowie zum praktischen Gebrauch für Feldmesser, Kulturtechniker, Katasterbeamte etc. Stuttgart 1894, J. Maier. 10 Mk.

... Lever des Plans: Chaînage, Croquis de terrain. Du piquet ou bâton d'équerre. Équerre d'arpenteur. Usage de l'équerre d'arpenteur. Équerre à réflexion. Usage de l'équerre à réflexion. Graphomètre.

Vèrification du graphomètre à pinnules. Usage du graphomètre. Goniomètre à lunette. Usage du geniomètre à lunette. Theodolit. Tachéomètres. Stadia. Tachéomètre du service topographique de Tunis. Tachéomètre du Génie. Planchette tachéométrique, de M. Barthaud. Tachéomètre Auto-réducteurs. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 15, 40, 63, 86, 115, 116, 161, 185, 187, 208, 228, 250, 280, 320, 346, 348, 371, 421, 422, 439, 469, 493, 513, 514, 515, 536, 537, 555.

Müller, Fr. Compendium der Geodäsie und sphärischen Astronomie. I. Theil: Einleitung. Methode der kleinsten Quadrate. Allgemeine und specielle Theorie der Messinstrumente. Prag. (In böhmischer Sprache.)

Petzold, M., Docent. Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1893. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 457—488, 498—506.

Sapiski der kriegstopographischen Abtheilung des grossen russischen Generalstabs. Bde. 49 und 50. (4°.) St. Petersburg 1893. (In russ. Sprache.) Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 67.

Schlebach, W., Obersteuerrath. Kalender für Geometer und Kulturtechniker. Jahrg. 1895. Stuttgart, Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 244.

Vogler, Dr. Ch. A., Prof. Lehrbuch der praktischen Geometrie. 2. Theil: Höhenmessungen. 1. Halbband: Anleitung zum Nivelliren oder Einwägen. (420 S. mit zahlreichen Abbildungen.) Braunschweig 1894, Vieweg & Sohn. 11 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 257; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 585; d. Centralbl. d. Bauverwaltung 1894, S. 264 und 420; d. Zeitschr. d. Archit.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 464.

3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

Albrecht, Dr. Th., Prof. Vierstellige Logarithmentafel. Leipzig, Engelmann. (30 S. Gr. Roy. 8.) 1,20 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1667.

Andriés, P. Les machines à calculer. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 395—397.

Barthels, K. L. Lehrbuch der Stereometrie und Trigonometrie in ausführlicher Darstellung. Nebst einem Anhange, enthaltend die Regeln über Potenz-, Wurzel-, Gleichungs-, Reihen- und Logarithmenlehre. Mit 95 Abb. im Text. Wiesbaden 1893, Sadowsky. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 30.

Cantor, M. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. 3. Bd. Vom J. 1668 bis zum J. 1759. 1. Abtheilung. Die Zeit von 1668 bis 1699. Leipzig 1894, Teubner. (251 S. Gr. 8.) 6 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 920; d. Deutschen Literaturzeitung 1894, S. 1239.

Christiansen, Dr. C., Prof. Elemente der theoretischen Physik. Deutsch hrsg. von Dr. Joh. Müller. Mit einem Vorwort von Dr. E. Wiede-

mann, Prof. Mit 143 Fig. im Text. Leipzig 1894, Barth. (VIII, 458 S. 8.) 10 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1168.

Descartes, Réné. Die Geometrie. Deutsch herausg. von L. Schlesinger. Mit 2 Figurentaf. Berlin 1894, Mayer & Müller. (X, 116 S. 8.) 3,60 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 890.

Earl, A. Practical lessons in physical measurement. London 1894, Macmillan & Co. (XV, 315 S. Kl. 8). Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1695.

Emsmann. Vorschule der Physik für höhere Lehranstalten. In 5. Auflage neu bearbeitet von A. Tiebe. Mit 97 Abbildungen. Leipzig 1893, Wiegand. (IV u. 173 S. 8.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1894, S. 1305.

Faber, F. Darstellende Geometrie mit Einschluss der Perspective. Herausgegeben von O. Schmidt. 2 Theile. Dresden 1893. (Gr. 8°, 12 u. 129 S. mit 41 Taf.) 8 Mk.

Frege, Dr. G., Prof. Grundgesetze der Arithmetik. Begriffsschriftlich abgeleitet. 1. Bd. Jena 1893, Pohle. (XXXII, 253 S. Gr. Roy. 8.) 12 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1732.

Girard, J. Notice sur la règle logarithmique, dite règle à calculs. Journal des Géomètres 1894, S. 16—23, 43—48, 69—72, 116—120, 132—136, 256—258.

Gravelius, Dr. H. Lehrbuch der Differentialrechnung. Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen. Berlin 1893, Dümmler. (VIII, 323 S. Gr. 8.) 6 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 50.

Hagen, Joh. G., Director. Synopsis der höheren Mathematik. 2. Bd. Geometrie der algebraischen Gebilde. Berlin 1894, Dames. (VIII 416 S. Roy. 4.) 30 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1212.

Hefter, Dr. L., Prof. Einleitung in die Theorie der Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Variabeln. Leipzig 1894, Teubner. (XIV. 258 S. Gr. 8.) 6 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1332.

Hoppe, E. Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten. Mit 1 Karte der Isogonen und Isoklinen. Leipzig 1894, Barth. (III, 134 S. 8.) 2,40 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 592.

Hrabák, J., Oberbergrath u. Prof. Praktische Hilfstabellen für logarithmische und andere Zahlenrechnungen. 3. abgekürzte Ausgabe. Leipzig 1895, Teubner.

Jelinek, L., Prof. Mathematische Tafeln für technische Anstalten, besonders für höhere Gewerbeschulen. 2 Theile (zus. 14 Bogen). Geh. 2,46 Mk., geb. 2,60 Mk. Wien 1893, Pichler's Wittwe & Sohn.

Jelinek, L., Prof. Kleine mathematische Tafeln für Gewerbeschulen. Wien 1894. (106 S. Tafeln, 15 S. Text.) Preis geh. 0,75 Mk., cart. 1 Mk.

Jordan, Dr. W., Prof. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln für neue (centesimale) Theilung mit 6 Decimalstellen. Stuttgart 1894, Wittwer.

(VIII, 420 S. Imp. 8.) 10 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1454; d. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 21; der Vereinsschrift des Badischen Geometerver. 1894, Nr. 2 S. 31; d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1894, S. 88; d. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 103.

— Vereinfachter Rechenschieber. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1894, S. 403.

Kiepert, Dr. L., Prof. Stegmanns Grundriss der Differential- und Integralrechnung. II. Theil: Integralrechnung. 5. vollst. umgearbeitete und vermehrte Auflage mit 137 Fig. im Text. Hannover 1894, Helwing'scher Verlag.

Killing, W. Einführung in die Grundlagen der Geometrie. 1. Band. Paderborn, Schöningh. 7 Mk.

Kirchhoff, G. Vorlesungen über mathematische Physik. 4. Bd. Theorie der Wärme. Herausg. von Dr. Max Planck, Prof. Mit 17 Fig. im Text. Leipzig 1894, Teubner. (X, 210 S. Roy. 8.) 8 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 952.

Landolt, Dr. H., Prof. und *R. Börnstein.* Physikalisch-chemische Tabellen. 2. Aufl. Berlin 1894, J. Springer. 24 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 34.

Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik. Fünfte umgearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. C. F. W. Peters, ordentl. Prof. u. Director der Sternwarte zu Königsberg i. P. Mit 447 in den Text eingedruckten Holzstichen und 25 dem Texte beigegebenen, sowie einem Atlas von 60 zum Theil in Farbendruck ausgeführten Tafeln. Braunschweig 1894, Vieweg & Sohn. (8°, XXIII, 907 S.) Preis 26 Mk., geb. 30 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (37); d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1371.

Nell, Prof. Dr. Anleitung zur Berechnung 14stelliger Logarithmen unter Benutzung der 20stelligen Tafel von Steinhauser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 158 u. 159.

— Zahlenwerthe mehrerer oft gebrauchter irrationeller Grössen auf 30 Stellen und Logarithmen derselben auf 20 Decimalen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 74—75, 160.

d'Ocagne, M. Le calcul simplifié, par les procédés mécaniques et graphiques: I. Instruments et machines arithmétiques, II. Instruments logarithmiques, III. Tracés graphiques, IV. Tables numériques ou Barèmes, V. Les tables graphiques ou abaques. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 437, 438, 465—469, 483—488, 504—509, 530—534, 553—555.

Ostwald, W. Klassiker der exacten Wissenschaften. Leipzig 1894, Engelmann. (8°.) Nr. 46. Abhandlungen über Variationsrechnung. Erster Theil: Abhandlungen von Joh. Bernoulli (1696), Jac. Bernoulli (1697) und Leonh. Euler (1744). Herausg. von P. Stäckel. (Mit

19 Textfiguren, 143 S.) 2 Mk. Nr. 47. Abhandlungen über Variationsrechnung. Zweiter Theil: Abhandlungen von Lagrange (1762, 1770), Legendre (1786) und Jacobi (1837). Herausg. von P. Stäckel. (Mit 12 Textfiguren, 110 S.) 1,60 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1894, S. 1179.

Poincaré, H. Mathematische Theorie des Lichts. Deutsche Ausgabe von E. Gumlich und W. Jaeger. Berlin, J. Springer. 10 Mk.

Prytz, H., capitaine. Le Planimètre hachette. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 418—421.

Puller, Ingenieur. Berechnung von Korbbögen. Centralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 170 u. 171.

Runge, Dr. C., Prof. Ueber die numerische Auflösung von Differentialgleichungen. Mathematische Annalen von Klein, Dyck u. Mayer 46. Bd., S. 167—178.

Spieker, Dr. Th., Prof. Kurze Anleitung zum Lösen der Uebungsaufgaben des Lehrbuchs der ebenen Geometrie für höhere Lehranstalten. Potsdam 1892, Stein.

— Lehrbuch der ebenen Geometrie mit Uebungsaufgaben für höhere Lehranstalten. Mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten. Ausgabe C. Für abgekürzte Kurse. Potsdam 1894, Stein.

Stampfer, S. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst verschiedenen anderen nützlichen Tafeln und Formeln und einer Anweisung, mit Hilfe derselben logarithmische Rechnungen auszuführen. 15. Auflage. Wien 1893. (Gr. 8^0. 24 u. 122 S.) Leinenband 2,40 Mk.

Stolz, Dr. O., Prof. Grundzüge der Differential- und Integralrechnung. 1. Th. Reelle Veränderliche u. Functionen. Mit 4 Fig. im Text. Leipzig 1893, Teubner. (X, 460 S. Gr. 8.) 8 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1894, S. 50.

Study, E. Sphärische Trigonometrie, orthogonale Substitutionen und elliptische Functionen. Eine analytisch-geometrische Untersuchung. Mit 16 Fig. im Text. Leipzig 1893, Hirzel. (148 S. Imp. 8.) 5 Mk. Abhandlgn. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XX. Nr. 2. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1894, S. 354.

Thomae, J. Die Kegelschnitte in rein projectiver Behandlung. Mit in den Text gedr. Holzschn. u. 16 lithogr. Figurentafeln. Halle a. S. 1894, Nebert. (VIII, 181 S. Gr. 8.) 6 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 394.

Veltmann, Dr. H., Prof. und *Koll, O.*, Prof. Formeln der niederen und höheren Mathematik, sowie für die Theilung der Grundstücke und für Tracirungs-Arbeiten. Zum Gebrauch beim geodätischen Studium und in der geodätischen Praxis. Zweite Auflage. Bonn 1894, Strauss. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 207.

Violle, J., Prof. Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe von Dr. E. Gumlich, Dr. L. Holborn, Dr. W. Jaeger, Dr. St. Lindeck. 2. Th. Akustik und Optik. 1. Bd. Akustik. Mit 163 in den Text gedr. Fig. Berlin 1893, Springer. (X, 307 S. Roy. 8.) 8 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1894, S. 476.

Winkelmann, Dr. A., Prof. Handbuch der Physik. Unter Mitwirkung von Dr. F. Auerbach, Prof. Dr. Braun u. A. hrsg. Mit Holzschn. Lief. 16—19. Breslau 1893, Trewendt. (Bd. II., S. 465—856 (Schluss); Bd. III, 1. S. 497 bis Schluss. 2. S. 1—64. Roy. 8.) à 3 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 919; d. Deutschen Literaturztg. 1894, S. 1390 u. 1585.

4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse; Optik.

Behren, Stadtgeometer. Buntfarbiger Stoffüberzug als Ersatz des Oelfarbenanstrichs der bei geometrischen Messungen gebräuchlichen Richtstäbe (D. R.-P.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 59—60.

Caro, H., Peters, Th. u. Henneberg, R. Denkschrift des Vereins deutscher Ingenieure über die Einführung eines einheitlichen Schraubengewindes auf metrischer Grundlage. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1894, S. 110—113.

Cerri, A., Ing. Perfezionamento allo squadro. Pavia 1894, Fratelli Fusi.

Cooke, T. & Söhne. Die Justirung und Prüfung von Fernrohrobjectiven. Uebersetzt von Dr. R. Straubel. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 113—124, 153—163 u. 189—201. Original: York 1894. (VI, 49 S. Kl. 8.) Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1531.

Coradi. Nouveaux planimètres compensés de Coradi (Traduit de l'allemand). Journal de Géomètres 1894, S. 231—238, 247—253 u. 1 Tabelle.

Fenner, P., Prof. Ein Prüfungsapparat für Hängezeuge. Erweiterter Auszug aus der Zeitschr. f. Vermessungsw. 1893, S. 345. Zeitschr. für Instrumentenkunde 1894, S. 8—18.

Friedrich, K. Reichel'sche Fassungen für Präcisionslibellen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 223—224.

Fuchs, Steuerinspector. Neues Messband. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 348—350.

Grübler, M., Prof. Vorschläge zu absoluten Maassen für die Technik. Zeitschr. des Vereins Deutscher Ingenieure 1894, S. 1482—1488.

Guillaume, Ch. Ed. Ueber die zur Herstellung von Normalmaassen geeigneten Metalle. Journal de Physik 1894, III, **3**, S. 218. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 453.

Häussermann, Katasterfeldmesser. Das Stockstativ. (D. R.-P. Nr. 501.) Vereinsschrift des Elsass-Lothring. Geometer-Ver. 1894, S. 79—80.

Heath, R. S. Geometrische Optik, übersetzt von R. Kanthack. Berlin 1894, Springer. (XIII, 386 S. Roy. 8.) 10 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 219; d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1412.

Hoffmann, C. W. Gebruik en opstelling van den vrijzwevenden pantograaf. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 3—11.

Klingelfuss. Kurbelzapfen - Wasserwaage. Annalen f. Gewerbe und Bauwesen 1893, XXXII. Bd., S. 190—191.

Konegen, E. Das Stahlmessband des Hamburger Vermessungsamtes. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 542 u. 543.

Kremer, Th., Vermessungsing. Neues Stahlmessband. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 401 u. 402.

Michelson, A. Die Interferentialmethoden in der Metrologie und die Festsetzung einer Wellenlänge als absoluter Längeneinheit. Journal de phys. 1894, III, (3.) S. 5—8. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 214.

. . . Neues Universalinstrument der Firma Fauth & Co. in Washington. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 173—175.

Pensky, B. und *Westphal, Dr. A.,* Prof. Präcisionsmechanik und Feinoptik auf der Columbischen Weltausstellung in Chicago 1893. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 133—136, 176—180, 210—214, 252—255, 327—331, 366—369, 405—408 u. 444—445.

Pernet, Dr. J., Prof. Ueber den Einfluss physikalischer Präcisionsmessungen auf die Förderung der Technik und des Maass- und Gewichtswesens. Schweizerische Bauzeitung 1894, 24. Bd., S. 110—114.

Petzold, M., Docent. Patentbeschreibungen: Zusammenlegbarer Entfernungsmesser, von H. Classen, D. R.-P. Nr. 57935. Entfernungsmesser aus einem Doppelfernrohr gebildet, von H. v. Krottnaurer, D. R.-P. Nr. 57965. Richtscheit zur Bestimmung von loth- und waagerechten Lagen, von P. Krebs u. L. Menz, D. R.-P. Nr. 58101. Baumhöhenmesser, von T. Christen, D. R.-P. Nr. 58220. Vorrichtung zum Messen oder Absetzen von Entfernungen und Winkeln, v. A. Barr u. W. Stroud, D. R.-P. Nr. 58778. Doppelfernrohr mit Compass, von E. G. King, D. R.-P. Nr. 59123. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 46—59.

— Patentertheilungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 207—212.

Saegmüller, G. N. Automatische Kreistheilmaschine. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 84—87.

Schols, Dr. C. M. Onderzoek van de randverdeelingen van de theodoliten, in gebruik bij de Rijksdriehoeksmeting. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 110—116.

Schumann, Dr. R. Probemessungen mit dem Repsold'schen Ablothungsapparat. Mittheilung aus dem Königl. Preuss. Geodätischen Institut. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1894, S. 18—20.

Starke, G. Auftrag - Apparat mit Roll - Transporteur von Starke und Kammerer. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Archit. - Vereins 1894, S. 287—289.

Starke, G. Die Doppellibelle. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1894, S. 136—138. Mittheilung dazu von A. Tichy ebendas. S. 202 u. 203.

Steinheil, Dr. R. Ueber eine neue Art von Objectivfassungen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1894, S. 170—173.

Strehl, K., Gymnasialassistent. Eine neue Fernrohrconstruction. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 206—209.

— Theorie des Fernrohrs auf Grund der Beugung des Lichts. I. Theil mit einer Tafel. Leipzig 1894, J. A. Barth. (VII, 136 S. 8.) 4 Mk. Bespr. in d. Central-Zeitung für Opt. u. Mech. 1894, S. 174; d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1332.

— Zur Theorie des Fernrohrs. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1894, S. 109—110.

Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures, publiés sous les auspices du Comité International par le Directeur du Bureau. Tome X. Paris 1894. (4⁰, 102 et 366 pg. avec figures.) Cont.: Cornu, A., et Benoît, J. R., Détermination de l'Etalon provisoire international; rapport présenté au Comité internat. des Poids et Mesures par Broch, Foerster, Stas, Dumas, Tresca et Cornu. — Benoît, J. R., et Guillaume, C. E., Mètres prototypes. Guillaume, C. E., Thermomètres étalons.

.... Universal-Legebrett (zur Untersuchung von Libellen). Von der Firma Buff & Berger in Boston. Sonderabdruck. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 371.

Venturi. Relazione sull nuovo istromento universale costrutto dall' ing. Salmoiraghi al gabinetto di geodesia della R. Università di Palermo. Il Politecnico 1892, S. 234—244.

Werther, J., Ingenieur. Beiträge zur Theorie von Apparaten zur Anfertigung von Mikrometerschrauben. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 381—390, 426—437.

Woodward. Long steel tapes. Engineering News 1894, Bd. XXXI, S. 95—96.

5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

Bischoff, Jg., Privatdoc. Eine Flächentheilung. Zeitschr. f. Vermessungswesen, 1894, S. 305 u. 306. Mittheilung dazu von Ingen. E. Puller ebendaselbst, S. 506 und 507.

Bosscha, J. Les équations des nouvelles copies du mètre des Archives. Annales de l'École Polytechnique de Delft VII. Bd., S. 51—125; Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles XXV. Bd., S. 156—226. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1205.

Deloncle, Ch. Drainage rationel des terres. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 82—85, 113—115, 183—185.

Deguy, Chevillon, A., Ségard, Chevrier et Deguy, D. Solutions du problème: Par suite d'un échange, deux propriétaires ont résolu d'assigner à leur limite séparative, une nouvelle direction, de telle sorte que l'un d'eux reçoive 1a50 de terrain sur la route, pour abandonner 3a00 sur le chemin rural. On demande à déterminer les extrémités de cette ligne. Journal des Géomètres 1894, S. 39, 89—96, 109—113, 129—132, 160—167, 182—187.

Doll, Dr. M., Docent. Mittheilungen über die Verwendung des Messtisches. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 5—7 u. 10.

Gehlich. Beitrag zur Planberechnung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 80—81.

de Haan, W. J. Het aanduiden van grenzen op de kadastrale plans. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 147—149.

Hitier, H. Le drainage rationnel. Journal des Géomètres 1894, S. 56—58.

Hoffmann, C. W. Vervaardiging von bijbladen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 25—41.

Hüser, Oberlandmesser. Die Vermarkung als Grundbedingung der dauernden Brauchbarkeit grösserer Vermessungswerke. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 545—557.

Jadanza, N., Prof. Influenza della eccentricità dell' alidada sui vernieri ed un microscopio ad ingrandimento costante. Atti della R. Accad. di Torino XXVI. Bd., S. 536—540. Bespr. in dem Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1206.

— Teorica di alcuni strumenti topografici a riflessione. Atti della R. Accad. di Torino XXVII. Bd., S. 200—209. Bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1206.

Lang, Landmesser. Der Compensations-Polar-Planimeter von G. Coradi in Zürich. Patentirt in Deutschland und in der Schweiz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 353—367.

Lorillard, N. L., géomètre. Application des progressions arithmétiques à la division des quadrilatères irréguliers, pour obtenir des largeurs proportionnelles de parcelles. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 29—33, 55—58, 132—138.

... Minimalgefälle für Drainagen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 75—81, 174.

Ministère des finances. Commission extraparlamentaire du Cadastre, instituée au Ministère des finances. (Décret du 30 Mai 1891.) Sous-Commission technique, comité d'enquête. Enquête sur le bornage des propriétés. Rapport présenté au nom du comité d'enquête par M. Ch. Lallemand. Paris 1893, Imprimerie nationale. S. 461—543,

mit 2 Tafeln. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 652—656.

Muller. De rechthoekige driehoek en de meetketting. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 117—120.

Ramann, Landmesser. Zur Planberechnung in Zusammenlegungssachen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 445—449.

Steiff, Vermessungscommissair. Der Flächenzutheiler (ein Werthlängenmaassstab) von Geometer Gonser in Ulm. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 297—300.

Trötschler, Geometer. Die Verwendung des elektrischen Lichtes bei Vermessungen. Vortrag. Vereinsschrift des Badischen Geometervereins 1894, Nr. 1 S. 6—8.

Warnsinck, D. L. Het kadaster in Nederlandsch-Indië (met 4 figuren). Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 136—142, 165—168.

Wellisch, S., Ingenieur. Vertheilung des Flächenwiderspruches. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 16—22.

Winckel, L. Vermessungsdir. Messtisch und Katastermessungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 153—157.

Wing Easten, N., Mijningenieur. Rechthoekige driehoeken met den meetketting te construeeren. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 18—20.

Zajiceck, Fr. Der Landwirth als Kultur-Ingenieur. Mit 179 in den Text gedr. Abbildungen. Berlin, Parey. (206 S. 8.) Geb. 2,50 Mk. Bespr. i. d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 63.

Zimmermann, L. Hilfsmittel zum praktischen Gebrauche bei der Theilung der Grundstücke. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 321—333.

Zwicky, C., Prof. Wasserversorgung für ein grösseres, isolirtes Landgut. Zürich, Seidel.

6. Triangulirung und Polygonisirung.

Fourcade, H. G. On the Repetition of Angles. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 135, S. 107—116.

Geisler, Vermessungs-Insp. Vermessung der freien Hansastadt Bremen. Die Triangulirung IV. Ordnung mit Netzskizze. Bremen 1894, Druck von L. Mack.

Hatt, P. Des Coordonnées Rectangulaires et de leur Emploi dans les Calculs de Triangulation. Service Hydrogr. de la Marine, Nr. 746. (Gr. 4⁰, VII u. 189 S.) Paris 1893. 5 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 66.

Jordan, Dr. W., Prof. Rückwärts-Einschneiden mit zwei Punkten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 449—452.

Lorber, F., Prof. Das Nivelliren. Mit 97 in den Text gedr. Figuren. Zugleich neunte neu bearbeitete Auflage der theoretischen und praktischen Anleitung zum Nivelliren von S. Stampfer. Wien 1894, C. Gerold's Sohn. Bespr. i. d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 380; Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 4.

Runge, Dr. C., Prof. Das Rückwärts-Einschneiden mit Coordinaten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 204—207.

Steiff, Vermessungscomm. Zur Streckenmessung mit Messlatten bei geneigtem Gelände. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 45—46.

Stutz, L., Vermessungsing. Die trigonometrischen und astronomischen Arbeiten für die Neuvermessung des Gemeindegebietes der Stadt Sofia (Bulgarien). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 289—296.

7. Nivellirung.

Behren, Stadtgeometer. Verschiedenwerthige Nivellirmethoden und dabei vorkommende Schätzungsfehler. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 569—578, 640.

Breithaupt, W. Die Nivellirinstrumente des mathematisch-mechanischen Instituts von F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 247—252.

Gravelius, Dr. Neuere vergleichende Untersuchungen über die Genauigkeit der verschiedenen Nivellirverfahren. Centralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 525—527.

Harksen, Obergeometer. Das Präcisionsnivellement für den Stadtkreis Remscheid. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 97—120.

Kahle, P., Privatdoc. Ueber Nivellements mit geschlossener Canalwaage. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 513—537.

Kummer, Landmesser. Genauigkeit der Abschätzung mittelst Nivellirfernrohres. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 129—146.

Landesaufnahme, Königl. preuss. Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung. Auszug. Heft II, Nachtrag 7 (1894); Heft III, Nachtrag 5 (1894); Heft V, Nachtrag 6 (1894). Berlin 1894. (Gr. 8°, 61, 37 u. 53. S.) 1,50 Mk.

Lorber, F., Oberbergrath u. Prof. Das Nivelliren. Mit 97 in den Text gedruckten Figuren. Zugleich neunte neu bearbeitete Auflage der theoretischen und praktischen Anleitung zum Nivelliren von Prof. S. Stampfer. Wien 1894, C. Gerold's Sohn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 380; d. Centralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 64; d. Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1894, S. 559; d. Archit.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 101.

Messerschmitt. Ueber die Veränderlichkeit der Nivellirlatten. Schweizerische Bauzeitung 1894, 23. Bd., S. 30—35, 39—42.

Reinhertz, Dr. C., Prof. Mittheilung einiger Beobachtungen über die Schätzungsgenauigkeit an Maassstäben, insbesondere an Nivellirscalen. Nova acta der Kaiserl. Leopold.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. LXII, Nr. 2; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 593—624, 641—647, 665—677; 1895, S. 6—24.

Seibt, Dr. W., Prof. Fein-Nivellirinstrument, System Seibt-Breithaupt. Aus dem Centralblatt der Bauverw. 1893 vom Verf. mitgetheilt. Zeitschrift f. Instrumentenk. 1894, S. 45—48.

Wiesselowsky, A. N. Apparat zur Prüfung der Nivellirinstrumente. Mittheilungen der Kaiserl. (russ.) Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften u. s. w. zu Moskau 1894, Bd. LXXXVII, 1. Heft, S. 41—43 u. Blatt 4. (In russischer Sprache.)

8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.

Bruns, Dr. H., Prof. Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. Berichte über d. Verhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig, Mathem.-physik. Classe XLIII. Bd., S. 164—227. Bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1215.

Hausdorff, F. Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. Berichte über d. Verhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig, Mathem.-physik. Classe XLIII. Bd., S. 481—566. Bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1219.

9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.

van Bebber, Dr. W. J., Prof. Häufigkeit und Tiefe der barometrischen Minima sowie Bahnen der Maxima und stationäre Maxima in dem Zeitraum vom Winter 1883/84 bis Ende Herbst 1887. Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorologie 1894, S. 208—218 und Taf. 6.

v. Bezold, Dr. W., Prof. Ueber die Verarbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsangaben. S. A. Zeitschr. für Luftschifffahrt und Physik der Atmosphäre. Januar 1894. (8^0, 9 S.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (33).

— Veröffentlichungen des Königl. preussischen Meteorologischen Instituts. Jahrgang 1893. Heft 1: Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen 2. und 3. Ordnung. Berlin 1893. (Gr. 4^0. S. 1—50.) 3 Mk.

Bosshard, E., Ueber die Anwendung des Thermometers zu Höhenmessungen. Sonderabdruck aus d. Jahrb. d. Schweiz. Albenclubs 1893, 28. Bd. (8 S. 1 Tab.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 372.

Brückner, Dr. Ed., Prof. Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 309—394.

Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden. Jahresbericht mit den Ergebnissen der meteorolog. Beobachtungen und den Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1892; mit einem Rückblick auf das erste Jahrzehnt des Bestehens des Central-Bureaus und einer Vergleichung der Mittelwerthe der Rheinwasserstände aus d. Jahr 1852—81 und 1881—91. Karlsruhe 1893. (Gr. 4°. 15 und 97 S. mit 10 Taf.) 6 Mk.

Davis, W. M. Elementary Meteorology. Boston 1894, Ginn & Co. (8°, 355 S., 106 Fig. im Text.) 2,50 Doll. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (43); d. Annalen d. Hydrographie und Marit. Meteorol. 1894, S. 194.

Dickson, H. N. Meteorology. The Elements of Weather and Climate. London 1893, Methuen & Co. (Kl. 8°, VIII, 192 S. mit Abbildungen im Text.) Preis geb. 2 sh. 6 d. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (30).

Dubinsky, W. Resultate der Prüfung des Barographen Sprung-Fuess im Observatorium zu Pawlowsk. Repert. für Meteorol. 1893, XVI, Nr. 7 (53 S.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturbericht S. (65).

Ekholm, N. Ueber die Einwirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbewegung. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 137 bis 143, 169—189.

Erk, F. Eine wissenschaftliche Fahrt mit zwei Ballons am 11. Juli 1892. Sonderabdruck aus den Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern, Bd. XIV, Jahrg. 1892. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 11.

Eschenhagen, Dr. M. Ueber ein Quecksilberthermometer mit Fernrohrbeobachtung durch elektrische Uebertragung. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 398—404.

Fahrenheit, Réaumur und *Celsius.* Abhandlungen über Thermometrie. (1724, 1730—33, 1742.) Herausgegeben von A. J. v. Oettingen. Leipzig. Preis 2,40 Mk.

Finsterwalder, S. und *Sohncke, L.* Einige Ergebnisse wissenschaftlicher Fahrten des Münchener Vereins für Luftschifffahrt. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 361—376.

Galle, A. Dr. A. Philippson's Höhenmessungen in Nord- und Mittel-Griechenland und Türkisch-Epirus im Jahre 1893. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde 1894, S. 260—270.

Grossmann, Dr. L. Ueber die Anwendung der Bessel'schen Formel in der Meteorologie, insbesondere die Berechnung der Coefficienten in den Hauptfällen der meteorologischen Praxis. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XVII. Jahrgang 1894, Nr. 5.

Guglielmo, G. Beschreibung einiger neuen Formen von Quecksilberbarometern. Atti d. R. Acc. de Lincei. Rendiconti 1893. I. Sem. S. 474. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 140.

— Einfaches Mittel, ein genaues und leicht zu transportirendes Barometer herzustellen. Atti d. R. Acc. de Lincei. Rendiconti 1890. II. Sem. S. 125. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 139.

Hann, Dr. J., Prof. Beiträge zum täglichen Gange der meteorologischen Elemente in den höheren Luftschichten. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Cl., 1894, Bd. CIII, Abth. II a. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (41).

— Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes mit der Höhe in der Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 194—197.

— N. Ekholm's Untersuchungen über das Verhalten des Psychrometers unter dem Gefrierpunkt. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 90—99.

Jelinek, C. Psychrometer-Tafeln für das hunderttheilige Thermometer. Nach H. Wild's Tafeln bearbeitet. Vierte erweiterte Auflage. Wien 1894. Leipzig, Engelmann in Comm. (4⁰, 105 S.) 3 Mk. Besprochen in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (64).

Instruction für die Beobachter der württembergischen meteorologischen Stationen. Herausgegeben vom kgl. Statistischen Landesamt. Stuttgart 1893, Metzler. (8⁰, VI, 48 S.) Bespr. in der Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (14).

Leyst, E. Ueber den Einfluss der Temperatur des Quecksilberfadens bei gewissen Maximum-Thermometern und feuchten Psychrometer-Thermometern. Repertorium für Meteorologie, Bd. XIV. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 143.

Maurer, Dr. H. Graphische Tafeln für meteorologische und physikalische Zwecke. Theorie und Anwendungen. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XVII. Jahrgang: 1894, Nr. 6.

Möller, M., Prof. Die meridionale Componente der Massenanziehung der Erde. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 396—399.

Nippoldt, W. A. Beiträge zur Theorie des Ventilations-Psychrometers. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 321—337. Bemerkungen dazu von N. Ekholm ebendas. 1894, S. 466—469.

— Ein neues Condensationshygrometer. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 157—159.

v. Oppolzer, Dr. E. Zur Dynamik der Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 274—276.

Schmidt, A. Ueber die Verwendung trigonometrischer Reihen in der Meteorologie. Programm des Gymnasiums „Ernestinum“ zu Gotha 1894. (4^0, 24 S.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (34).

Schreiber, Dr. P., Prof. Die Zustandsgleichungen einer Luftsäule. (Barometrische Höhenformel.) Zweite Mittheilung. Vortrag. Der Civilingenieur 1894, S. 311—326.

Sprung, A. Ist man berechtigt, den barometrischen Gradienten als eine Componente der Schwerkraft zu betrachten? Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 384—387.

Ule, Dr. W. Zur Dynamik der Atmosphäre. Petermanns Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, S. 291—294.

Precht, Dr. W. Neue Normaltemperaturen. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 81—90.

10. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Photogrammetrie.

Åkerblom, Ph. Ueber die Anwendung der Photogrammeter zur Messung von Wolkenhöhen. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 219—224.

Deubel-Tesdorpf. Feld- und Waldtachymeter. Zeitschrift für Vermessungsw. 1894, S. 193—199.

... Distanzmessapparat von Admiral Fleuriais. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1894, S. 107—110.

Ekholm, N. Einige Bemerkungen über die Anwendung der Photogrammeter zur Messung von Wolkenhöhen. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 377—381.

... Entfernungsmesser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 543.

Groll, J. Ein Distanzmesser ohne Latte. Programm d. Gymn. zu Amberg. (17 S. 8^0 und 1 Fig.-Taf.) Bespr. in den Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1206.

Hammer, E., Prof. Der Hager'sche Tacheograph. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 242—247.

Hübl's Messtisch-Photogrammeter. Annalen f. Gewerbe und Bauwesen. 1892, XXXI. Bd., S. 230—231.

Keck, Prof. Ueber die Verwendung des Schrittmaasses und der eignen Körperlänge zum Schätzen von Längen und Höhen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 442—445.

Klotz, O. J. Photogrammetrische Arbeiten in Canada. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1894, S. 233 u. 234.

Meydenbauer, A. Zum gegenwärtigen Stande des Messbild-Verfahrens. Deutsche Bauzeitung 1892, S. 570.

Montague, W. E. Military Topography. (12^0, 64 S. u. 41 Taf.) London 1893, Blackwood. 5 sh. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 5.

Morin, H. Tables tachéométriques, contenant distances réduites à l'horizon et les tangentes ou différences des niveau de tous les angles de 70^g à 130^g, calculées de 1′ en 1′, et de 1 à 400 mètres, suivies d'un appendice donnant les tables des Sinus et Cosinus naturels de 1^g à 50^g. Un volume grand in-8^0, cartonné à l'anglaise. Ces tables remplacent la règle logarithmique qui effraie tant d'opérateurs. Prix 30 Fr.

de Nansouty, M. Le photothéodolite de M. le colonel Laussedat. Le Génie civil 1892—1893, Vol. 22, S. 356.

Neuhöfer, Mechaniker. Selbstwirkende Verticalstellung für Nivellirlatten und Distanzlatten. Civil-Techniker 1894, S. 22 und Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 188 und 189.

Paganini, P., Ing. Nuovi appunti di fototopografia. Applicazioni della fotogrammetria all'idrografia, seguiti alla nota „la fototopografia in Italia" pubblicata nella Rivista marittima, fasc. di giugno e luglio 1889. Roma 1894, Forzani.

Pons, L. Tables tachéométriques donnant aussi rapidement que la règle logarithmique tous les calculs nécessaires à l'emploi du tachéomètre. Paris.

Preisich, E., Ingenieur. Rechenschieber zur directen Bestimmung der Höhencoten tachymetrisch aufgenommener Punkte. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1894, S. 345 u. 346.

Puller, Ingenieur. Bemerkungen zu „Kreistachymeter oder Schiebetachymeter?" Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 10—16.

Schiffner, E., Prof. Die Fortschritte der Photogrammetrie. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1894, S. 605—615.

Sherman. An early surveyors' compass. Engineering News 1894, Bd. XXXI, S. 16—17.

Sikorski, Th., Oberingenieur. Der Schichtensucher. Zeitschr. f. Vermessungw. 1894, S. 421—423.

Starke, G. Phototheodolit von Starke und Kammerer. Zeitschr. d. österr. Ingenieur- u. Archit.-Vereins 1894, S. 63—67.

Talbot, R. Photographische Küstenaufnahmen. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorolog. 1894, S. 340—343.

Tichy, A., Ing. Das Schlussergebniss der Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1894, S. 32—37, 50—53 u. Taf. III.

Verner, W. Some Notes on Military Topography. (Gr. 8^0, 127 S.) London 1891, Allen. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 5.

v. Ziegler, V. Handbuch der Tacheographie zum praktischen Gebrauche für Ingenieure, Militairingenieure, Architekten, Geometer, Professoren und Schulen. Aufnahme auf mechanischem Wege beinahe ohne Vorkenntnisse der Mathematik von gewöhnlichen topographischen

Plänen für Kataster und zu militärischen Zwecken. Herstellung von Plänen für Eisenbahnen, Kanäle, Strassen, Ziehen von Curven etc. Viermal grössere Schnelligkeit bei grösserer Sicherheit und gleicher Genauigkeit als durch andere Verfahren, selbst unter Anwendung der besten Instrumente. Auch für Laien leicht fasslich dargestellt. Metz 1894, P. Even. Preis 5,40 Mk.

v. Ziegler, V. und *K. Hager.* Einiges anderes über Distanzmessungen mit besonderer Berücksichtigung unseres Differential-Distanzmessers in Verbindung mit unserem „Universal-Tacheograph". Bespr. in d. Zeitschr. für Instrumentenk. 1894, S. 103.

11. Magnetische Messungen.

Batelli, A. Risultati delle misure per la costrucione della carta magnetica della Svizzera. Pisa 1893, Pieraccini.

v. Bezold, Dr. W., Prof. Veröffentlichungen des Königl. preuss. meteorologischen Instituts. Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1890 und 1891. Bearbeitet von Dr. Eschenhagen. Berlin 1894, Ascher. (4^0, LXIV, 84 S. 11 Taf.) 10 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1894, Literaturber. S. (90).

Mourceaux. Sur la Valeur absolue des Éléments Magnétiques au 1. Janv. 1894. Comptes Rendus 1894, Bd. CXVIII, S. 70. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anstalt 1894, Literaturber. S. 152.

Neumayer, Dr. G. Magnetische Beobachtungen im deutschen Küstengebiete 1893. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1894, S. 81—87.

Schering, Dr. K., Prof. Bericht über die Fortschritte unsrer Kenntnisse vom Magnetismus der Erde. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 1—40.

Tacchini, P. Sulle carte magnetiche d'Italia, eseguite da Ciro Chistoni e Luigi Palazzo. Separatabzug aus „Annali dell' ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica" 1892, Bd. XIV, T. I. Rom 1893. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anstalt 1894, Literaturber. S. 95.

v. Tillo, Dr. A., Generallieutenant. Zur Hypothese: der Magnetismus sei in der Erde so vertheilt, dass die Gesammtwirkung nach aussen der Wirkung eines fingirten unendlich kleinen Centralmagneten aequivalire. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anstalt 1894, S. 290—291.

Weyer, G. D. E. Ueber die säculare Bewegung von Convergenzpunkten magnetischer Meridiane in den letzten zweihundert Jahren. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 209—222.

Zwïetkow, S. S. Declinator von Schmidt, und die Untersuchung der Declination mit demselben in der Umgegend von Kaltuschi im Gouvernement St. Petersburg (mit Beobachtungstafeln). Mittheilungen der Kaiserl. (russ.) Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften u. s. w. 1894, Bd. LXXXVII, 1. Heft, S. 158. (In russischer Sprache.)

12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.

Anutschin, Prof. Dr. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde des europäischen Russland. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 238—260.

Barbier, J. V. Lexique géographique du monde entier. Herausgegeben unter der Leitung von M. E. Levasseur unter Mitwirkung von M. Anthoine. Paris 1894, Berger-Levrault & Cie. Bespr. in d. Mittheil. aus d. Geb. d. Seewesens 1894, S. 536.

Berger, H. Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. IV. Bd. Die Geographie der Griechen unter dem Einflusse der Römer. (8⁰, 170 S.) Leipzig 1893, Veit & Co. 4,80 Mk. Vollständig 17,20 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes, Geograph. Anstalt 1894, Literaturber. S. 71.

Blink, Dr. H. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde der Niederlande und Belgiens. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 217—230.

Camena d' Almeida, Dr. P. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Frankreichs. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 163—171.

Derrécagaix. Sur la nouvelle Mesure de la Superficie de la France. Comptes Rendus 1894, Bd. CXVIII, S. 233. Nebst weiteren auf diese Mittheilung sich beziehenden Bemerkungen von Levasseur, Bouquet de la Grye und Berthelot. S. 237 u. 238.

Fischer, Dr. Th., Prof. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Südeuropas. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 97—162.

Friedrich, K. Zirkel mit Grob- und Feinverstellung. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 112.

Früh, Dr. J. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde der Schweiz. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 171—177.

Gelcich, E., Dir. Cartografia. Manuale teorico-pratico. Con un asunto sulla storia della cartografia. (16⁰, VIII u. 257 S. mit 37 Fig.) Mailand 1894, Hoepli. Geb. 4 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 135.

— u. *Sauter, Fr.*, Prof. Kartenkunde geschichtlich dargestellt. Mit gegen 100 Abb. Stuttgart 1894, Göschen. (160 S. kl. 8) 0,80 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 312; d. Verhandlungen d. Gesellsch. f. Erdkunde 1894, S. 177; Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 135.

Geologische Landesanstalt, Königl. preuss. Zusammenstellung der geologischen Schriften und Karten über den ostelbischen Theil des Kgr. Preussen, mit Ausschluss der Provinzen Schlesien und Schleswig-Holstein. Von K. Keilhack. 4 Mk.

Hammer, E. Prof. Die flächentreue Azimutal-Projection für die Karte von Afrika. Petermanns Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, S. 113—115.

— Die Fortschritte der Kartenprojectionslehre, der Kartenzeichnung und der Kartenmessung, nebst Einleitung über neue Arbeiten zur Geschichte der Kartographie. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 41—90.

Hartleben's kleines statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde. Bearbeitet von Prof. Dr. Fr. Umlauft. Wien, Pest und Leipzig 1894, A. Hartleben. Preis 70 kr. Bespr. in d. Mittheilungen aus d. Gebiete des Seewesens 1894, S. 342.

— Statistische Tabelle über alle Staaten der Erde. II. Jahrgang 1894. Wien, Pest und Leipzig, A. Hartleben. Bespr. in d. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1894, S. 342.

v. Höhnel, L., k. k. Linienschiffslieutenant und *Palisa, Dr. J.* Zur Karte des nordöstlichen Kenia-Gebiets. Petermanns Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, S. 193—199 und Taf. 14.

Leuzinger, R. Curvenreliefs. Schlüssel zum Verständniss der Curvenkarten. 15 Reliefdarstellungen in einer 4⁰-Schachtel. Mit Textblatt von Prof. Becker. Bern 1893, Schmid, Francke & Co. 7 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 6.

Löffler, Dr. E., Prof. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Scandinaviens. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 230—237.

Meisel, F. Die Gradnetze der Landkarten. (Gr. 8⁰, XII u. 64 S.) Halle 1894, Waisenhaus. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 5.

Meyer, H. Ostafrikanische Gletscherfahrten. Die Ersteigung des Kilimandscharo und Forschungsreisen im Kilimandscharo-Gebiet. Neue, kleinere Ausgabe. Leipzig, Duncker. 12 Mk.

Neumann's Orts-Lexikon des Deutschen Reichs. Ein geographisch-statistisches Nachschlagebuch für deutsche Landeskunde. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage, von Director W. Keil. 26 Lieferungen oder 1 Band mit einer geographisch-statistischen Skizze, 1 Uebersichtskarte, 2 statistischen Karten, 31 Städteplänen und 275 Wappenbildern. Leipzig u. Wien 1893, Verlag des Bibliograph. Instituts. Bespr. in d. Zeitschr. für Vermessungsw. 1894, S. 90.

Neumann, Dr. L., Prof. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde des Deutschen Reiches. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 177—205.

Perthes' See-Atlas. Eine Ergänzung zu Justus Perthes' Taschen-Atlas, entworfen und bearbeitet von H. Habenicht. 25 colorirte Karten

in Kupferstich mit 127 Hafenplänen. Mit nautischen Notizen und Tabellen von E. Knipping. Gotha 1894, Justus Perthes. Preis 2,40 Mk. Bespr. in den Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1894, S. 427.

Reclus, E. Nouvelle géographie universelle. La terre et les hommes. Paris 1893, Hachette & Co. (Imp. 8.) Tome XVIII. Amérique du sud régions Andines, contenant 3 cartes en couleur, 180 cartes dans le texte et 70 grav. 20 Mk. Tome XIXe et dernier. L'Amazonie et La Plata. (495 S.) 12 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1664.

Reichs-Marine-Amt. Weltkarte zur Uebersicht der Meerestiefen, mit Angabe der unterseeischen Telegraphen-Kabel und Ueberland-Telegraphen sowie der Kohlenstationen und Docks. Berlin 1893, Reimer. (96/64 cm.) Nautische Abth. Ausgabe mit Meerestiefen. (3 Bll.) 12 Mk. Ausgabe mit Meerestiefen und Höhenschichten. (3 Bll.) 14 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1023.

... Reproductie van kadastrale kaarten in Elzas-Lotharingen (met bijlage). Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 84—85.

Riefler, Cl. Neuer Schraffirapparat. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 54—55.

Roncagli, G. Die Veränderungen in Karten und Plänen in Folge von Dehnung und Zusammenziehung des Papiers. Sonderabzug aus: L'Ingegneria Civile, XIX. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 103.

... Routen-Aufnahme-Buch. (12^{0}, 23 S. mit 2 Tafeln und liniirtem Schreibpapier.) Berlin, O. Reimer.

Schlichter, Dr. H. G. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde von Grossbritannien und Irland. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 206—216.

... Schraffirapparat neuer Construction. Central-Zeitung für Optik und Mech. 1894, S. 82.

Sieger, Dr. R. Uebersicht über die wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Oesterreich-Ungarns. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 261—299.

Supan, A. Die neue geologische Karte des Deutschen Reichs. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anstalt 1894, S. 25—26.

Ullmann, M. Federzirkel mit Feststellvorrichtung. D. R.-P. Nr. 65222 und 70388. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 124.

Vogel, Dr. C. Karte des Deutschen Reichs im Maassstabe von 1:500000, ausgeführt in J. Perthes' Geograph. Anstalt in Gotha. 27 Blätter in Kupferstich. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 88.

de Vos, M. Een en ander over kaartprojectiën. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 121—135.

Wagner, Dr. H., Prof. Uebersichtskarten für die wichtigsten topographischen Karten Europas und einiger anderer Länder. Geographisches Jahrbuch 1894, Anhang S. 1—28.

— Uebersicht über den heutigen Stand der wissenschaftlichen Literatur zur Länderkunde Europas. Programm und Autorenverzeichniss. Geographisches Jahrbuch 1894, S. 91—97, 299—308.

13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.

Beyer, O., Ingenieur. Absteckung von Bögen mittels der Decher'schen Prismentrommel. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1894, S. 130 u. 131.

Johnson. The survey of the Manmad-Dhulia Railway, India. Proc. s. v. Inst. of Civ. Eng. V., 115 Bd., S. 313.

Lafut. Note sur les raccordements paraboliques appliqués aux voies en exploitations. Mém. d. l. Soc. d. Ing. civ. 1893, II. Bd., S. 541.

Lynch. Railway location. With discussion. Transact. v. s. Am. Soc. of Civ. Eng. 1894, S. 81—134.

Puller, Ingenieur. Die Polygonmessungen für tachymetrische Aufnahmen bei ausführlichen Eisenbahn-Vorarbeiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 579—585.

— Längenberechnung eines Linienzuges. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 367—375.

— Zur Lösung polygonometrischer Aufgaben. Zeitschrift f. Vermessungsw. 1894, S. 257—266.

Sperry. Survey of on underground connection at Leavenworth, Kan. Engineering News 1894, Bd. XXXI, S. 182—183.

... Surveys and borings for the Prince Edward Island Tunnel. Engineering News 1893, 29. Bd., S. 614.

Thyssen. Berechnungen zu Gleisverschiebungen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 60—62, 98—100, 136 und 2 Taf. Fortsetzung zu Seite 186 d. Jahrg. 1892 ders. Zeitschr.

Tuschik. Bestimmung des Schnittwinkels zweier Kreisbogen, von gegebenen Halbmessern aus dem Schnittwinkel ihrer Sehnen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 209 und 210, 225.

Vogler, Dr. Ch. A., Prof. Zur Kreisabsteckung ohne Theodolit. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 561—568.

Wagner, K., Ingenieur. Der Theodolit und der Tachymeter bei Eisenbahnvorarbeiten. Centralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 158—160. Bemerkung dazu von Ing. Puller ebendas. S. 264.

14. Hydrometrie.

Barker, A. S. Deep Sea Sounding. A brief account of the Work done by the U. S. S. „Enterprise" 1883—86. (8⁰. 133 S., 3 Karten.) New-York 1892, J. Wiley & Sohn. dol. 2. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 130.

v. Horn. Ausführung der Peilungen vor der Mündung des Hafens von Ymuiden. Centralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 24.

Karstens, K. Eine neue Berechnung der mittleren Tiefe der Ozeane, nebst einer vergleichenden Kritik der verschiedenen Berechnungsmethoden. Gekrönte Preisschrift. (8^0, 32 S., XXVII Tabellen.) Kiel 1894, Lipsius & Tischer. 2 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 190; d. Literar. Centralblatt 1894, S. 1800.

Pestalozzi. Ueber Tiefenmessungen in schweizerischen Seen. Schweizerische Bauzeitung 1894, 23. Bd., S. 59—60, 64—66.

Seibt, Dr. W., Prof. Der curvenzeichnende Controlpegel, System Seibt-Fuess. Aus dem Centralblatt der Bauverw. 1893 vom Verf. mitgetheilt. Zeitschr. für Instrumentenk. 1894, S. 41—45.

Ule, Dr. W. Beitrag zur Instrumentenkunde auf dem Gebiete der Seenforschung. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, S. 213—214.

15. Ausgleichungsrechnung, Fehlertheorie.

Crotti, F. Sulla perequazione di una serie di osservazioni. Il Politecnico Bd. XXXIX, S. 401—426.

Czuber, E. Ueber ein Ausgleichungsprinzip. Technische Blätter, Vierteljahrsschr. d. Deutschen Polytechn. Ver. in Böhmen, XXIII. Bd., S. 1—9. Bespr. in d. Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 1207.

Domke, J. Beiträge zur theoretischen und rechnerischen Behandlung der Ausgleichung periodischer Schraubenfehler. Diss. Marburg. Berlin, Springer. (III u. 46 S. 8^0.)

Friebe, Landmesser. Ueber das Mitschleppen des Limbus und verwandte Fehler bei den Repetitionstheodoliten Reichenbach'scher Bauart. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 333—348.

Geissler, Vermessungsinsp. Formular zur Berechnung der Gewichte und mittleren Coordinatenfehler bei Einschaltung eines Doppelpunktes. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 200 u. 203.

Henke, Dr. R., Prof. Ueber die Methode der kleinsten Quadrate. Zweite, unveränderte Auflage nebst Zusätzen. Leipzig 1894, Teubner.

Jordan, Dr. W., Prof. Günstigste Seitengleichung im Viereck. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 175—183. Erwiderung darauf von Prof. Koll ebendas. S. 235—240.

Klingatsch, A., Ingenieur. Die graphische Ausgleichung bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden. Mit 4 lithographirten farbigen Tafeln und 26 Holzschnitten. Wien 1894, Gerold's Sohn. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1894, S. 252; d. Zeitschr. d. Archit.- und Ing.-Ver. zu Hannover, 1894, S. 463.

Mansfield Merriman. A problem in least squares. Bulletin of the New York Mathematical Society I, S. 39—42. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschr. d. Mathem. 1891 (1894), XXIII. Bd., S. 241.

Pankalla, J., cand. geod. Neue Methode der stufenweisen Ausgleichung bedingter Beobachtungen. Zeitschr. f. Verm. 1894, S. 121—123.

Seyfert, Landmesser. Entwickelung der Wahrscheinlichkeitsfunction mit Hilfe des Wallis'schen Ausdruckes der Zahl π. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 489—496.

Voigt, W., Landmesser. Die Berechnung der Richtungsfactoren a und b bei den trigonometrischen Ausgleichungsrechnungen mittels des Rechenstabes. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 183—188.

Wïesselowsky, A. N. Die Pothenot'sche Aufgabe, und die Herleitung der Fehlergesetze für Coordinaten. Mittheilungen der Kaiserl. (russ.) Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften etc. zu Moskau. 1894, Bd. LXXXVII, 1. Heft, S. 1—19. (In russischer Sprache.)

— Ausgleichungsmethoden bei Dreiecks- und Polygonwinkeln. Mittheilungen der Kaiserl. (russ.) Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften etc. zu Moskau 1894, Bd. LXXXVII, 1. Heft, S. 20—36. (In russischer Sprache.)

16. Höhere Geodäsie, Erdmessung.

de Ball, L. Ueber die Aenderung des Winkels zwischen der Drehungsachse der Erde und der Achse ihres grössten Trägheitsmoments. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 135, S. 373—376.

Colby. Recent survey of St. Louis. Engineering News 1893, 29. Bd., S. 311.

Defforges. Anomalies de la Pesanteur présenteés par le Continent nordaméricain. Comptes Rendus 1894, Bd. CXVIII, S. 229. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 114.

Ferrero, A., général. Rapport sur les triangulations, présenté à la 10[e] conférence générale à Bruxelles, en 1892. Avec 3 planches. Faisant suite aux comptes-rendus de la conférence de Bruxelles. (297 S. 4.) Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1139.

Fuhrmann, F. Vermessungsing. Anschluss eines Dreiecksnetzes IV. Ordnung an ein Netz höherer Ordnung mit rechtwinkligen sphärischen Coordinaten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 266—270.

Gehlich, C. Einfache Ableitung der Meridian-Convergenz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 282 u. 283.

Helmert, Dr. F. R., Prof. Ueber eine Vereinfachung bei der Einführung von Stationsergebnissen in die Ausgleichung eines Dreiecksnetzes. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 281—296.

Hirsch, Dr. A., Prof. Verhandlungen der vom 12. bis 18. Sept. 1893 in Genf abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Zugleich mit Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern während des letzten Jahres. Mit 21 lithogr. Taf. und Karten. Berlin 1894, Reimer. (194 S. 4.) 6 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1373.

Jadanza, N., Prof. Guida al calcolo delle coordinate geodetiche. Torino, Loescher.

Jäderin, E. Märklig Längdförändring hos geodätika Basmetningssträngar. Stockholm (Bih. Vet.-Akad. Handl.) 1893. (8^0. 28 S. m. 2 Tafeln.) 2,50 Mk.

Jordan, Dr. W., Prof. Querachsige rechtwinklige conforme Coordinaten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 65—74.

— Rechtwinklige conforme Coordinaten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 167—175.

— Umwandlung rechtwinkliger Coordinaten in geographische Coordinaten und umgekehrt. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 33—42.

— Umwandlung rechtwinkliger Coordinaten in geographische Coordinaten und umgekehrt, mit Mittheilung von Prof. Schols. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 147—153.

Jwïeronow, J. A. Uebersicht der Gradmessungen von Bögen der Parallelen unter den Breiten 52^0 und 47$^1/_2{}^0$. Mittheilungen der Kaiserl. (russ.) Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften u. s. w. zu Moskau 1894, Bd. LXXXVII, 1. Heft, S. 78—87. (In russischer Sprache.)

Kühnen, Dr. Fr. Verbindung und Vergleichung geodätischer Grundlinien, zusammengestellt im Central-Bureau der Internationalen Erdmessung. Verhandlungen der X. allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung zu Brüssel 1892, S. 518—546. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 75—79.

Landesaufnahme, Königl. preuss. Landes-Triangulation. Abrisse, Coordinaten und Höhen sämmtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. XII. Theil. Regierungsbezirk Frankfurt. Mit 15 Beilagen. Berlin 1894, Selbstverlag. Zu beziehen durch Mittler & Sohn.

— Landes-Triangulation. Hauptdreiecke. VI. Theil. A. Die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette. B. Das Basisnetz bei Göttingen. C. Das Sächsische Dreiecksnetz. Mit einem Uebersichtsblatt und 27 Skizzen. Berlin 1894, Selbstverlag. Zu beziehen durch Mittler & Sohn.

Lindhagen, D. G. Geodätische Azimutbestimmung auf der Sternwarte in Lund und trigonometrische Verbindung der Sternwarte mit dem Hauptdreiecksnetz des K. Generalstabes. Stockholm 1891 (Bih. Vet.-Akad. Handl.) (8°. 36 S.) 2 Mk.

Lingg, F. Construction des Meridian-Quadranten auf dessen Sehne. Nach den Besselschen Erddimensionen durch Bestimmung der Lage der Grad- und Halbgradpunkte des Meridians, sowie der Richtungen ihrer Halbmesser und Lothlinien. (Gr. Folio.) München 1893, Piloty & Löhle. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 5.

... Long-tape base-measuring apparatus. Engineering News 1894, 32. Bd., S. 25 u. 26.

Mendenhall, F. C. Ueber die Verwendung von Planflächen und Schneiden bei Pendeln für Schweremessungen. American Journal of Sciences 1893, III, 45. Bd., S. 144. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 145.

Messerschmitt, Dr. J. B. Absolute Werthe der Länge des Secundenpendels in der Schweiz. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 161—164.

— Das Schweizerische Dreiecksnetz. VI. Band. Lothabweichungen in der Westschweiz. (4°. 200 S. mit 1 Taf.) Zürich 1894, Fäsi & Beer. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 83.

— Lothabweichungen in der Nordschweiz. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 267—272.

Müller, F. Prof. Einfacher Beweis des Satzes von Legendre. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 309.

Pfaff, Dr. F. W. Ueber ein verbessertes Pendel. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1894, S. 49.

Pisati, G., Prof. e *Pucci E.,* Prof. Sulla lunghezza del pendolo semplice a secondi in Roma. Pubblicate per cura di Vincenzo Reino. (R. accad. dei lincei 1894, CCXCI.) Roma 1894, Tipografia della r. acc. dei lincei.

Pizzetti, P., Prof. Sur l'expression exacte de la pesanteur à la surface de la terre, supposée ellipsoïdale. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 135, S. 375—378.

Reina, V. L'attrazione locale nella specola geodetica di S. Pietro in Vincoli in Roma. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Estratto dal vol. IV, 1. Sem., fasc. 10, Serie 5ª. Seduto del 19 maggio 1895. Roma 1895, Salviucci.

— Sulla determinazione dei raggi di curvatura di una superficie per mezzo di misure locali sopra di essa. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Estratto

dal vol. II, 2. Semestre, fasc. 10. Seduto del 26 novembre 1893. Roma 1893, Salviucci.

van de Sande Bakhuyzen, H. G. en *Ch. M. Schols.* Verslag der Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1893. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1894, S. 98—109.

Schiötz, O. E. Resultate der im Sommer 1893 in dem nördlichsten Theile Norwegens ausgeführten Pendelbeobachtungen nebst einer Untersuchung über den Einfluss von Bodenerschütterungen auf die Schwingungszeit eines Pendels. Christiania 1894, Dybwad in Comm. (42 S. Imp. 8.) Vidensk. — selsk. Skr. I. Mathem.-naturw. Kl. 1894. II. Bespr. in dem Literar. Centralbl. 1894, S. 1532.

v. Schmidt, Oberstlieutenant. Die Projectionsmethode der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich preussischen Landesaufnahme. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 385—401, 409—418.

— Mittheilung über die Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich preussischen Landesaufnahme im Jahre 1893. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 1—4, 8—9.

United States coast and geodetic survey. Mathematics on the direct synthetical method of adjusting a triangulation. By C. H. Kummell, computer. Appendix Nr. 12 — Report for 1892. Washington 1893. Government printing office.

Wuest. Der exacte Nachweis des Schrumpfungsprocesses der Erdrinde und seine Bedeutung für topographische und geodätische Messungen. Aarau 1893. (8⁰. 10 S.) 1,20 Mk.

17. Astronomie, Nautik.

Albrecht, Dr. Th., Prof. Formeln und Hilfstafeln f. geographische Ortsbestimmungen. 3., umgearb. u. verm. Aufl. Leipzig 1894, Engelmann. (VIII, 344 S. Imp. 8.) 17 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1667; d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 297.

Ambronn, Dr. L. Astronomische Mittheilungen von der Königlichen Sternwarte in Göttingen. Theil III. Triangulation zwischen sechzehn Sternen der Plejadengruppe vermittels des Fraunhofer'schen Heliometers der Sternwarte. Mit zwei Karten und einem Lichtdruck. Abdruck aus Bd. 39 der Abhandlung d. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. Göttingen 1894, Dieterich.

— Breitenbestimmungen zur See. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XVII. Jahrgang: 1894, Nr. 2.

— Handbuch der astronomischen Instrumente. Berlin, Springer. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 258.

Baillaud, B. Cours d'astronomie à l'usage des étudiants des facultés des sciences. P. 1. Quelques théories applicables à l'étude des

sciences expérimentales. Paris 1893, Gauthier-Villars et fils. (VI, 285 S. Gr. 8.) 8 Fr. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 209.

Bauer, J. B. Hemmungen und Pendel für Präcisionsuhren und die Uhren des Rieflerschen Systems. (54 S. u. 25 Holzschn.) München, 1893. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1894, S. 336.

Beck, Dr. A., Prof. Zweite Form des Instruments mit verticalem Fernrohr und Objectivprisma zur Zeit- und Polhöhenbestimmung. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 225—242.

Becker, E. Vergleichung der in Strassburg beobachteten Breitenschwankungen mit der Rechnung. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 271—274. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 134.

Börgen, Prof. Dr. Ueber eine neue Methode, die harmonischen Constanten der Gezeiten abzuleiten. Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorologie 1894, S. 219—232, 256—270 u. 295—310.

Bolte, Dr. Fr. Die Methoden der Chronometer-Controle an Bord zum Zwecke der Längenbestimmung, nebst Tafeln zur Erleichterung der Reduction. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XVII. Jahrgang: 1894, Nr. 1.

— Die Praxis der Sumner'schen Standlinien an Bord. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XVII. Jahrgang: 1894. Nr. 3.

Brunswig, H. Tabellen zur Bestimmung der Breite. (Qu. 8⁰. XI u. 99 S.) Hamburg (ohne Jahr), Eckhardt & Messtorff. Preis 3 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anstalt 1894, Literaturber. S. 67.

Caspari, E. Untersuchungen über Chronometer und nautische Instrumente, eine Studie über den Mechanismus und den Gang der Chronometer, ins Deutsche (aus dem Französischen) übersetzt von E. Gohlke in Berlin. Bautzen, E. Hübner. Besprechung in d. Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorol. 1894, S. 108—112.

... Chronoskope. Central-Zeitung für Optik und Mech. 1894, S. 28—31.

Connaissance des Temps. Extrait à l'usage des Écoles d'Hydrographie et des Marins de commerce pour l'an 1895, publiée par le Bureau des Longitudes. Paris 1893 (8⁰. 94 S.) 1,50 Mk.

Contarino, F. Sulla determinazione della Latitudine col metodo di Döllen. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 369—378.

Doolittle. Variatious of Latitude. Nature 1893, S. 451. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 3.

Ephemeriden, astronomisch-nautische, für das Jahr 1895. Deutsche Ausgabe. Ueber Veranlassung der Marine-Section des k. u.k. Reichs-Kriegsministeriums herausg. vom astronomisch-meteorologischen Ob-

servatorium der k. k. Handels- und nautischen Akademie in Triest unter Redaction von Dr. Ferd. Anton. 8. Jahrg. Triest 1894, F. H. Schimpff. (XL, 256 S. 8.) Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1372.

Foerster, Dr. W., Prof. und *Blenck, E.* Populäre Mittheilungen zum astronomischen und chronologischen Theile des preussischen Normalkalenders für 1895. Berlin 1894 (Gr. 8⁰. 20 S.) 1 Mk.

Foerster, Dr. W., Prof. und *Lehmann, M.* Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theil des Königl. preuss. Normalkalenders für 1895, nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Blenck. Berlin 1894. (Gr. 8⁰. 154 S.) 6 Mk.

Fulst, Dr. O. Ueber die in der nautischen Astronomie gebräuchlichen Methoden zur Berechnung der Höhe eines Gestirns. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1894, S. 446—459.

Gassenmayr, O., k. k. Linienschiffslieutenant. Tafeln zur vereinfachten Berechnung der Mittags- und Mitternachtsverbesserung. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1894, S. 442—448.

Geelmuyden, H. La latitude de Christiania. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 11—14.

Gelcich, E. Ortsbestimmung durch Verrazzano. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, S. 115—117.

Geodätisches Institut, Kgl. preuss. Polhöhenbestimmungen im Harzgebiet, ausgeführt in den Jahren 1887 bis 1891. Berlin 1894, Stankiewicz. (V, 75 S. 4.) 5 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1414.

Giberne, Agnes. Sonne, Mond und Sterne. Nach der 20. Aufl. von 1893. Deutsch von E. Kirchner. Mit 14 Farbendruckbildern u. 2 Taf. Berlin 1894, Cronbach. (XII, 312 S. Kl. 8.) 4 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 921.

... Gnomonica piana ossia manuale pratico per la costruzione degli Orogoli solari. Milano 1893. (12⁰. 174 pg. c. figure.) 1,80 Mk.

Guyon, E., capitaine et *Willotte, H.*, ingenieur. Bibliothèque du marin. Cours élémentaire d'astronomie. Avec 170 figures dans le text et 2 planches. Paris 1893, Berger-Levrault. (VIII, 570. S. 8.) Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1803; d. Mittheil. aus d. Gebiete d. Seewesens 1894, S. 1803; d. Mittheil. aus d. Gebiete d. Seewesens 1894, S. 340; Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 65.

Hagen, J. Das 12 zöllige Aequatoreal der Sternwarte im Georgetown College, Washington. Aus der Werkstatt für astronomische und geodätische Instrumente von Fauth & Co. in Washington. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 128—130.

Hamy, M. Prüfung der Zapfen eines Meridianinstrumentes durch die Fizeau'sche Interferenzmethode. Comptes Rendus 1893, 117. Bd., S. 659. Bespr. in der Zeitschrift f. Instrumentenk. 1894, S. 217.

Kempf, P. Ist man berechtigt, die Methode der Breitenbestimmung aus reciproken Höhen auf Römer zurückzuführen? Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 11—14.

Klein, H. Katechismus der mathematischen Geographie. 2. Aufl., umgearb. u. verbessert. Mit 144 in den Text gedr. Abbildungen. Leipzig 1894, Weber. (VIII, 272 S. 8.) Gebdn. 2,50 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1593.

Klodt, F. H. Die Sternbilder des nördlichen Himmels. Ausgef. zu Vergrösserungen mit dem Projectionsapparat Laterna magica. 34 Glasbilder in Kasten. 6 Mk.

Knopf, Dr. O. Der Photochronograph in seiner Anwendung zu Polhöhenbestimmungen. Zeitschr. für Instrumentenk. 1894, S. 79—83.

Kostinsky, S. Nouvelles recherches sur les variations de la latitude de Poulkovo. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 265—372. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 134.

Lindhagen, D. G. Längenbestimmungen zwischen den Sternwarten in Stockholm, Kopenhagen und Christiania, ausgeführt von C. F. Fearnley, F. C. Schjellerup und D. G. Lindhagen. Stockholm (Vet.-Akad. Handl.) 1890, erschienen 1893. (Gr. 4^0, 52 S.) 4 Mk.

Loewy, M. Notiz über das grosse gebrochene Aequatoreal der Pariser Sternwarte. Comptes Rendus 1894, 118. Bd., S. 1295. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 450.

Mayers Sternverzeichniss. Nach den Beobachtungen auf der Göttinger Sternwarte in den Jahren 1756 bis 1760. Neu bearbeitet von A. Auwers. 22 Mk.

Marcuse, A. Ueber die Untersuchungen von Mr. Chandler, betreffend die Veränderlichkeit der Breiten. Vierteljahrsschr. d. Astronom. Gesellsch. Jahrg. 28, Heft 4, S. 280—295. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 134.

Mönnichmeyer, C. Die Anwendung des Repsold'schen Mikrometers bei Beobachtungen im I. Vertical nach der Struve'schen Methode. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 135, S. 201—212.

— Eine Neubestimmung der Bonner Polhöhe aus Beobachtungen im I. Vertical. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 97—114.

Momberg, C. E., Kaptajn. Absolute Positioners Bestemmelse. Til Brug ved Undervisningen i Officerskolen. Med 9 Planer og 3 Tavler. Kjøbenhavn 1894, Tryde. (225 S.)

v. Oppolzer, Dr. E., Prof. Eine Bemerkung zur astronomischen Strahlenbrechung. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 135, S. 159—162.

Peter, B. Astronomische Ortsbestimmungen, ausgeführt in Columbia von W. Reiss und A. Stübel. Berlin 1893. (Gr. 4. 22 u. 327 S.) 22 Mk.

Pick, Dr. Ad. J. Die elementaren Grundlagen der astronomischen Geographie. Gemeinverständlich dargestellt. Mit 2 Sternkarten und mehr als 80 Holzschn. 2., sorgfältig durchges. u. verm. Aufl. Wien 1893, Manz. (XVI, 173 S. 8.) 2,40 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 755.

Preston, E. D. Results of Observations for the Variatious of Latitude at Waikiki, Hawaiian Islands, from observations made in cooperation with the International Geodetic Association 1891/92. United States Coast and Geodetic Survey, Bulletin Nr. 27. (Gr. 8⁰. 20 S.) Washington 1893, Gov. Print. Off. Besprechung in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1894, Literaturber. S. 66.

Reichs-Marineamt. Gezeitentafeln für das Jahr 1894. Redigirt vom Observatorium zu Wilhelmshaven. Berlin 1893. (8 u. 254 S. mit 14 Taf.) 1,50 Mk.

Reina, V. Azimut assoluto di monte Caro sull' orizzonte della specola geodetica di S. Pietro in Vincoli in Roma. R. Commissione Geodetica Italiana. Padova 1894, Tipografia del seminario.

Riefler, S., Ingenieur. Beschreibung des Echappements mit vollkommen freiem Pendel. (D. R.-P.) Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 346—353. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 217—224.

Roth, A., k. k. Linienschiffslieutenant. Eine allgemeine indirecte Methode zur Auflösung des Zweihöhenproblems. Mit Zugrundelegung der Idee eines „Laien", die auf S. 150 der Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1894 angegeben ist. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1894, S. 219—226.

Rümker, G., Prof. Bericht über die siebzehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1893—94 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marine-Chronometern. Annalen d. Hydrographie und Marit. Meteorol. 1894, S. 279—283. (Schluss folgt).

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ministerium für Landwirthschaft etc. Der bisherige Landmesser Thomas zu Eitorf, die Vermessungsrevisoren Andrè zu Düren und Schmidt zu Neuwied sind zu Oberlandmessern ernannt worden.

Seine Majestät d. K. haben allergnädigst geruht dem Kataster-inspector a. D., Steuerrath Kapler in Danzig den Königlichen Kronenorden 4. Kl. zu verleihen.

Königreich Bayern. Finanzministerium. Geometer Stephinger wurde zum Messungsassistenten für den Regierungsbezirk der Oberpfalz ernannt.

Königl. Sächsisches Centralbureau für Steuervermessung.

1. Die beim Centralbureau für Steuervermessung etatmässig angestellten Geometer haben das Dienstprädikat „Vermessungs-Assistent" zu führen.

2. Gestorben: Verm.-Ingenieur Braun in Leipzig.

Versetzt: Verm.-Ingenieur Oschätzchen von Dresden nach Leipzig.

Befördert: Verm.-Ingenieur-Assistent Profft zum Verm.-Ingenieur im äussern Dienst, Vermessungs-Assistent Schumann zum Verm.-Ingenieur-Assistenten.

Versetzungen im äussern Dienst: Verm.-Ingenieure Büttner von Dresden nach Dippoldiswalde, Frohberg von Dippoldiswalde nach Dresden, Granzner von Pirna nach Zwickau, Zschoche II von Auerbach nach Pirna, Sachse von Zwickau nach Auerbach, und vom 1. April 1895 ab: Verm.-Ingenieure Krause von Leipzig nach Freiberg, Weidauer von Freiberg nach Leipzig.

Pensionirt: Verm.-Inspector Steuerrath Mücklich.

Befördert: gepr. Verm.-Ingenieur Hennig zum Ober-Vermessungsinspector, Geometer Windisch zum Vermessungs-Ingenieur-Assistenten.

Angestellt als Geometer: Karl Alfred Richter, dipl. Verm.-Ingenieur; Karl Albert Schreiber, dipl. Verm.-Ingenieur; Franz Hugo von Metzsch; als Bureauassistent: Oskar Hugo Liebert.

Vereinsangelegenheiten.

Elsass-Lothringischer Geometer-Verein.

Bei der am 21. April d. J. zu Strassburg i. E. stattgehabten Hauptversammlung wurden in den Vorstand gewählt:

Steuerinspector Bauwerker, 1. Vorsitzender,
Katastercontroleur Jessen, 2. „
Regierungsfeldmesser Autenrieth, 1. Schriftführer,
Regierungsfeldmesser Eiffler, 2. Schriftführer,
Wasserbaufeldmesser Rudhardt, Kassirer.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 17. Band XXIV.

1. September.

Die anderweite Gestaltung des öffentlichen Rechtes in Bezug auf die Umwandlung unbebauten Acker- und Gartenlandes in Bauplätze;

Vortrag, gehalten im Casseler Landmesserverein von **Blumenauer**, Stadt-Vermessungsinspector in Cassel.

I.

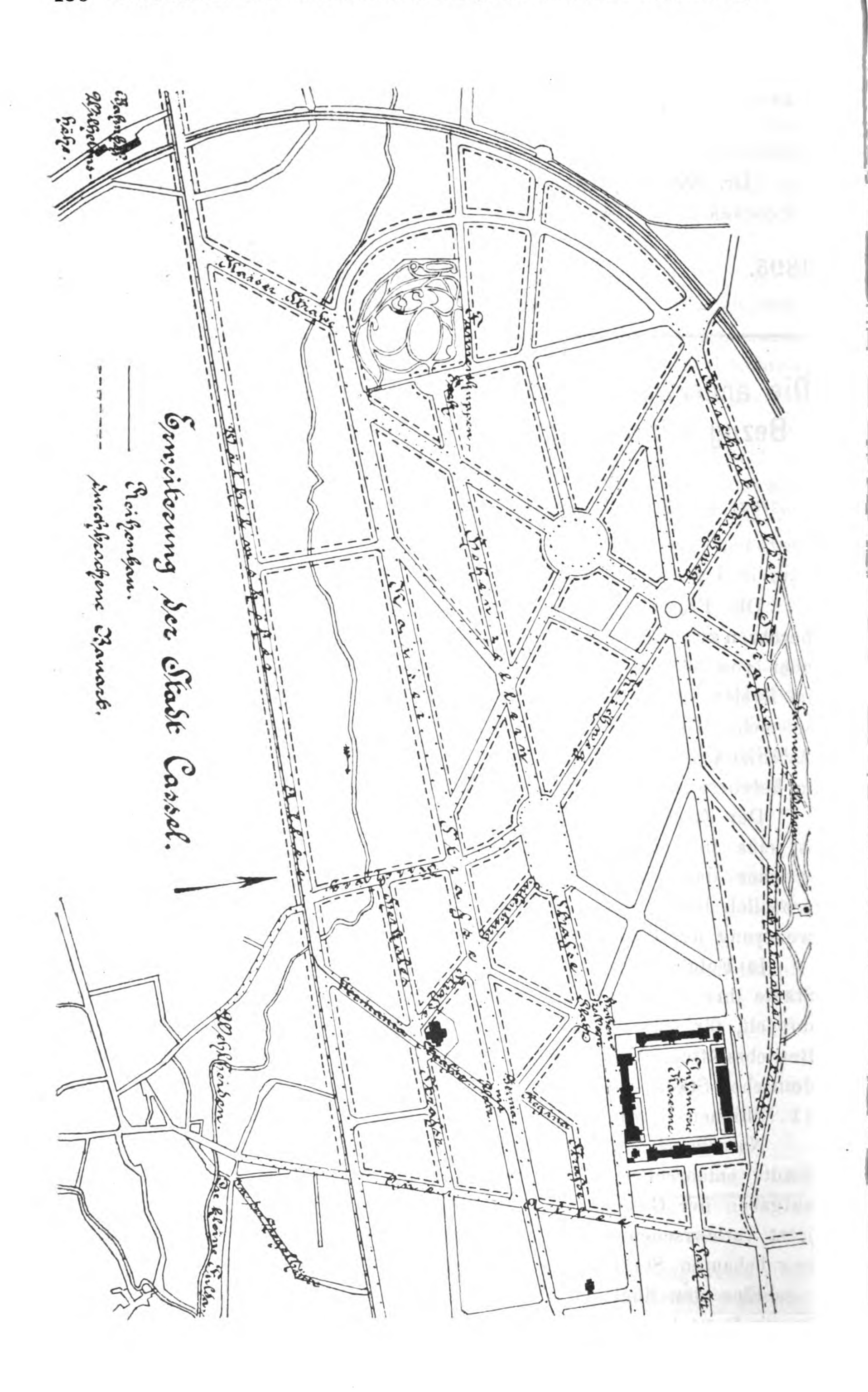
Die Fragen, welche den Gegenstand dieser Abhandlung bilden, berühren zwar nicht direct die fachliche Thätigkeit des Landmessers, sie sind aber von so grosser Bedeutung, dass ich sicher annehmen kann, auch im Kreise der Collegen volles Verständniss für dieselben zu finden, um so mehr als eine der Forderungen zur Vorlage des Gesetzentwurfes Adickes geführt hat, bei dessen etwaiger Durchführung der Landmesser in hervorragendem Maasse zur Mitwirkung berufen sein wird.

Der Zug der Bevölkerung vom Lande nach den grösseren Städten ist eine in mancher Beziehung höchst unerfreuliche Thatsache, unter welcher das wirthschaftliche Leben, insbesondere die Landwirthschaft erheblich leidet, mit welcher jedoch bei allen Maassnahmen für die Erweiterung der Städte gerechnet werden muss.

In Folge dieser modernen Völkerwanderung haben die deutschen Städte ihre Einwohnerzahl in den letzten 20—25 Jahren mehr als verdoppelt, für viele Millionen Menschen mussten Wohnungen, Arbeits- und Betriebsstätten, Verkehrseinrichtungen etc. geschaffen werden, die 150 deutschen Städte über 20 000 Einwohner zählten bereits 1890 beinahe 11 Millionen Bewohner gegen 5 Millionen in 1871.

Naturgemäss wird die Vermehrung der Einwohnerzahl der grösseren Städte entsprechend fortschreiten und es wird danach eine der Hauptaufgaben der Gesetzgebung sein, Maassregeln zu treffen, welche das jetzt vorherrschende Zusammendrängen grosser Bevölkerungsmassen in eng bebauten Stadttheilen verhindern.

Eine der übelsten Folgen der raschen Vergrösserung der Städte ist die Entstehung eines Unternehmerthums, der Grundstücksspeculanten,


Erweiterung der Stadt Cassel.
Reihenbau.
Durchbrochene Bauart.
Kaiser Straße
Wilhelmshöher Allee
Infanterie Kaserne

deren Gewinne oft ganz unglaublich hohe sind und nicht im Verhältniss stehen zu der aufgewendeten Arbeitsleistung. Diese steigern die Bodenpreise in höchst ungesunder Art und zwingen dadurch die Bauherrn zu einer verwerflichen Ausnutzung des Grund und Bodens.

Von 100 bewohnten Gebäuden waren vier- und mehrstöckig in Berlin 1864 : 15,2 %, 1885 : 42,4 %.

Seit langer Zeit beschäftigen sich hervorragende Techniker, Aerzte und Vereine mit der Frage, wie diesem zunehmenden Uebelstande abzuhelfen und der Baustellen-Wucher einzuschränken sei. Die gemachten Vorschläge beziehen sich auf die anderweite Gestaltung des öffentlichen Rechtes in Bezug auf die Verwandlung unbebauten Acker- oder Gartenlandes in Bauplätze und zwar:

1. Durch unterschiedliche Behandlung der Bau-Ordnungen für das Innere, die Aussengebiete und die Umgebung der Städte.

2. Die zwangsweise Um- und Zusammenlegung der Grundstücke und die Ausbildung des Enteignungsrechtes.

3. Durch Aenderung der Gesetzgebung bezüglich des Bauschwindels, Sicherung der Forderungen der Bauhandwerker und aller zur Umwandlung des Acker- oder Gartenlandes in eine Wohnstätte aufgewendeten Kosten der Verbesserung, gegenüber sowohl dem Grundstücksspeculanten als auch dem Bauschwindler.

1. „Die unterschiedliche Behandlung der Bauordnungen in den einzelnen Stadtgebieten."

Die Frage der Bauordnungen und der Stadterweiterungen sind zuerst auf der Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Berlin am 24. September 1874 öffentlich behandelt. Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat wiederholt dieselbe zum Gegenstand seiner Berathungen gewählt und zwar 1875 in München, 1885 in Freiburg, 1888 in Frankfurt, 1889 in Strassburg, 1891 in Leipzig und zuletzt am 25. Mai 1893 in Würzburg.

In dieser letzten Versammlung referirten Oberbürgermeister Adickes-Frankfurt a. M. und Oberbaurath Prof. R. Baumeister-Karlsruhe, letzterer der Verfasser des bekannten Werkes über Stadterweiterungen.

Bereits 1875 in München betonte der Geh. Sanitätsrath Dr. Varrentrapp in einem Vortrage über die hygienischen Anforderungen in neuen Quartieren grösserer Städte, dass diese neuen Quartiere das Feld seien, wo die principiellen Forderungen sich am bestimmtesten und zusammenhängendsten darstellen lassen, wo somit gewissermaassen das Ideal des überhaupt zu Erstrebenden erreicht werden kann, während bei älteren Stadttheilen wesentliche Beschränkungen nicht zu vermeiden sind.

Oberbaurath Baumeister, Stadtbaurath Stübben und viele andere haben in Wort und Schrift den Grundsatz vertreten, dass alte und neue Stadttheile bezüglich der Baubeschränkungen, der Ausnutzung der

Grundstücke etc. verschieden behandelt werden müssen, und dass die geltenden Bauordnungen den Anforderungen der Zukunft nicht genügen, weil sie die hochwerthigsten Grundstücke im Innern der Stadt und einfaches Ackerland in den Aussenlagen nach einer Schablone behandeln, während doch für letztere ganz bedeutend höhere gesundheitliche Forderungen gestellt werden können.

Es ist klar, dass man bezüglich der Benutzung eines noch unerbauten Hauses viel weitergehende hygienische Anforderungen stellen kann, ohne in bereits bestehende Werthe und Einnahmen einzugreifen, als bei einem bereits benutzten Gebäude, für welches durch den Grad der gestatteten Ausnutzung ein fester Werth vorhanden ist.

In den Bauordnungen für ältere Stadttheile muss mit den bestehenden Verhältnissen gerechnet werden, es muss Rücksicht genommen werden auf den hohen Bodenwerth und auf die Möglichkeit der Wiederbebauung beim Abbruch alter Häuser, wodurch hier den Anforderungen der Gesundheitspflege nur in beschränkterem Maasse nachgekommen werden kann.

Ganz anders liegt aber die Sache, wenn es sich um die Bebauung von Acker- oder Gartenland handelt, welches durch die eintretende Möglichkeit des Bebauens allein eine plötzliche und oft gänzlich ungerechtfertigte Werthsteigerung erfährt, deshalb nämlich ungerechtfertigt, weil diese Steigerung des Werthes ohne eine hervorragende Leistung des Besitzers, oft durch ganz zufällige Umstände eintritt, gewöhnlich aber nur durch die Leistungen der Gemeinde, durch die Ausdehnung der städtischen Einrichtungen.

Werden auf diese neu entstehenden Stadttheile dieselben Bestimmungen angewendet, wie auf die Altstadt, wie dieses ja leider bis vor Kurzem noch in allen Städten der Fall war, so ist dem Bauenden die rücksichtsloseste Ausnutzung ermöglicht, denn derselbe Grad von Baubeschränkung, welcher im Innern der Stadt bereits als harter Zwang sich gelten macht, ermöglicht ihm in den Aussengebieten die Erbauung 5stöckiger Miethskasernen mit kahlen Giebelmauern und engem Hofraum. Erwägt man nun, dass die kleinen Häuser in der Altstadt doch selten eine so starke Ausnutzung ermöglichen als diese modernen Massengefängnisse, so ergiebt sich, dass den Anforderungen der Gesundheitspflege gar nicht Rechnung getragen wird. Der Erbauer von Miethskasernen kann natürlich andere Preise für den Bauplatz bezahlen, als der Erbauer kleiner 2—3 stöckiger Landhäuser; denn er braucht für viele Wohnungen nur wenig Grund und Boden.

Der Gegensatz zur Miethskaserne ist das Familien-Wohnhaus, das freistehende Landhaus mit Vorgarten, genügendem Hofraum und kleinem Garten. Wer will aber solche Häuser bauen, wenn der Preis des Grund und Bodens durch die Möglichkeit der Ausnutzung mit Vorder-, Hinter- und Seitengebäuden so hoch geschraubt ist, dass es dem mässig Bemittelten unmöglich gemacht wird, sich ein eigenes Heim zu schaffen.

Der hohe Preis des Grund und Bodens ist also die Folge der mangelnden Eigenthums-Beschränkung, er ist aber wieder die Ursache, dass die ideale Bebauung nur in Ausnahmefällen zu finden ist.

Diese Betrachtungen haben in den letzten Jahren zu scharfen Angriffen, und zwar nicht nur von socialistischer Seite, gegen das Privateigenthum am städtischen Grund und Boden geführt, insbesondere aber gegen das Eigenthum an der Werthsteigerung städtischen Grund und Bodens durch den zufälligen Besitzer.

Oberbürgermeister Adickes führt aus:

„Im Interesse also der Erhaltung des privaten Grundeigenthums auch im Stadterweiterungsgebiet liegt es, wenn wir die Forderung nach einer den socialpolitisch berechtigten Ansprüchen entsprechenden Gestaltung des öffentlichen Rechtes in Bezug auf die Verwandlung von Acker- und Gartenland in Baugelände erheben und zwar um so mehr, als gerade das öffentliche Recht, insbesondere die Bauordnung ein sehr wichtiges Moment für die Preisbildung bezüglich des Baugeländes ist."

Wie bereits vorher gesagt, wird die Bauordnung eines der wichtigsten Mittel sein, um auf die Preisbildung, auf die ungesunde Steigerung der Bodenpreise einzuwirken.

Die Baupolizei-Ordnungen erfüllen eine Reihe von Aufgaben, sie dienen zunächst dazu, die Sicherheit der Constructionen und den Schutz gegen Feuersgefahr zu schaffen, dann aber auch die Verkehrsinteressen und die gesundheitlichen Rücksichten zu regeln.

Wenn nun in den letzten Jahren den Baupolizeibehörden weitergehende Aufgaben erwachsen sind, wenn durch die reissende Vergrösserung der Städte diesem Verwaltungszweig grosse Aufgaben in socialpolitischer Hinsicht, insbesondere in der Frage der Wohnungsreform zufallen, so ist wohl anzunehmen, dass diese Umwandlung in den Anschauungen und die Bewältigung solcher neuen Aufgaben nur langsam und schrittweise vor sich gehen kann.

Es ist erklärlich, dass erst arge Missstände eintreten müssen, bevor man sich zu weitgehenden Eingriffen in das Eigenthumsrecht entschliesst.

Trotzdem nun die Forderung der unterschiedlichen Bauordnungen seit 20 Jahren von hervorragenden Männern aufgestellt ist, sehen wir noch heute fast überall die alten Bauordnungsschablonen.

Sogar noch in den letzten Jahren sind derartige Bauordnungen mit gleicher Behandlung der Innen- und Aussenstadt in Kraft getreten, z. B.

1884 in Frankfurt a. Main,
1885 in Cassel,
1887 in den Berliner Vororten.

Die unglaublichen Zustände, die sich hieraus entwickelten, das Emporwachsen kasernenartiger Gebäude in den entferntesten Aussengebieten, veranlassten den Magistrat von Frankfurt a. M. zur Aufstellung der Bauordnung für die Aussenstadt im Juli 1891 und den Regierungs-

präsidenten von Potsdam zur Aufstellung der Baupolizeiordnung für die Vororte Berlins am 5. December 1892. Im August 1891 erliess die Baupolizeibehörde von Altona eine Bauordnung, welche die verschiedene Behandlung der Stadttheile anordnete.

Ferner sind noch im Jahre 1892 in Breslau und Hamburg baupolizeiliche Bestimmungen angenommen, in welchen die Abstufung nach Bezirken oder Zonen durchgeführt wurde.

Durch die Einverleibung grosser unbebauter Gebiete der Vororte mit Wien war eine Abänderung der bestehenden einheitlichen Bauordnung nothwendig, der Gemeinderath von Wien beschloss am 24. März 1893 eine provisorische Zoneneintheilung mit Gültigkeit bis zur Aufstellung des General-Regulirungsplanes. Die k. k. niederösterr. Stadthalterei ersuchte dann den österr. Ing.- und Architekten-Verein um ein Gutachten über die durch die Vereinigung der Vororte nothwendigen Abänderungen der Bauordnung.

Dieser Verein arbeitete einen Entwurf aus, der wohl als mustergültig gelten kann.

Es wird die Eintheilung in 5 Zonen vorgeschlagen. I. Zone: mit intensiver Ausnutzung des Baugrundes. II. Zone: die bereits dicht verbauten Theile. III. Zone: für welche noch eine geschlossene Bauweise ohne Vorgärten vorgeschrieben wird. IV. Zone: umfasst Gebiete, in welchen ausser einigen Hauptverkehrsstrassen nur Strassen oder Plätze mit Vorgärten oder einzelstehenden Gebäuden gestattet sind. V. Zone: Flächen, welche vorzugsweise für industrielle Anlagen bestimmt sind.

Die Annahme dieses Entwurfs würde einen bedeutenden Fortschritt für die Entwickelung der Stadt Wien bedeuten.

Die Gemeindebehörden von München haben eine Commission eingesetzt, welche über die Abänderung der Bauordnung berathen soll.

Wenn auf der einen Seite diese Fortschritte mit Freuden aufgenommen werden müssen, so ist um so mehr zu bedauern, wenn noch in den letzten Jahren baupolizeiliche Verordnungen mit Gesetzeskraft erlassen werden durften, welche die Forderungen der Hygieniker und Volkswirthe bezüglich des gesunden Wohnens völlig verläugnen. So berücksichtigt die neue Bauordnung für die Inselgemeinde Norderney von 1892 in keiner Beziehung die anerkannten Grundsätze und Forderungen der Gesundheitspflege. Auf Norderney dürfen die Grundstücke bis zu $^3/_4$ ihrer Grösse bebaut werden. Die Häuser dürfen 5 Stockwerke erhalten und sind Wohnungen in den Kellergeschossen erlaubt.

Ich komme nun zu den Beschränkungen, welche eine Bauordnung im gesundheitlichen Interesse auferlegen muss.

Jedes Stadtgebiet lässt sich in Zonen theilen:

1) Das bebaute Innere der Stadt, die eigentliche Altstadt.

Selbstverständlich müssen hier die berechtigten Interessen der Eigenthümer und Hypothekengläubiger mit grösster Schonung behandelt werden. In den älteren Stadttheilen giebt es ganze Reihen von Grundstücken, welche bei nothwendigen Um- oder Neubauten selbst unter der Herrschaft der jetzigen Bauordnungen nicht mehr bebauungsfähig sein würden, wenn nicht Ausnahmen zulässig wären. Hier muss also in jedem Falle ein Ausgleich zwischen den hygienischen Anforderungen und den berechtigten Interessen gefunden werden.

2) Die neuen Stadttheile, welche unter der Herrschaft gültiger Bauordnungen entstanden sind.

Auch hier sind vorhandene Werthe zu berücksichtigen; es werden wohl im Allgemeinen die Bestimmungen der jetzt gültigen Bauordnungen genügen, um eine allzu rücksichtslose Ausnutzung zu verhindern.

3) Das Stadterweiterungsgebiet.

Also diejenigen Gebiete der Städte, welche an den bebauten Theil anschliessend, bereits durch Aufstellung von Fluchtlinien-Plänen zur Erweiterung der Stadt vorgesehen sind.

Wenn auch hier bei einzelnen Gebieten der Grundwerth durch die Möglichkeit der Ausnutzung nach den jetzigen Bauordnungen schon zu einer Höhe gestiegen ist, dass das Verbot von Miethskasernen, Hinterhäusern etc. nicht mehr überall durchführbar ist, so wird es doch noch möglich sein, einzelne Theile durch den Zwang der Bauordnung für landhausartige Bebauung vorzusehen, allerdings wird es nur den Wohlhabenden gelingen, sich hier ein eigenes gesundes Heim zu schaffen.

4) Die Aussengebiete, dazu gehört auch das Gelände der Vororte.

Hier wird es noch möglich sein, auch für den Unbemittelten Sorge zu tragen, durch Verbot aller geschlossenen Häuserreihen, durch Beschränkung der Stockwerkzahl und der erlaubten Hintergebäude; hier bedeutet die Aufstellung einer weitgehenden beschränkenden Bauordnung auch keinen Eingriff in vorhandene Werthe. Wird dem Besitzer die Möglichkeit entzogen dieses Ackerland durch Miethskasernen rücksichtslos auszunutzen, so wird selbstverständlich die Werthsteigerung eine viel geringere werden.

Es ergiebt sich also naturgemäss die Eintheilung des Stadtgebietes in Zonen mit verschiedenen Bauordnungen; für die Abgrenzung der Zonen wäre der jetzige Bodenwerth anzunehmen. Einzelne Härten werden nicht zu vermeiden sein, dieselben werden jedoch nicht so verderblich wirken, wie die jetzige Schablonen-Bauordnung.

Ausser den Bestimmungen über die Beschränkungen muss aber eine solche Bauordnung auch eine Eintheilung treffen in Wohn- und Fabrikbezirke.

Der § 23 der Gewerbeordnung ermöglicht es, durch Ortsstatut bestimmte Stadttheile von gesundheitsschädlichen und belästigenden gewerblichen Anlagen frei zu halten. Hierdurch ist es aber auch

möglich, die Beschränkung solcher Anlagen auf bestimmte Bezirke zu verlangen.

Wenn man auch bisher bezüglich der Berechtigung eines solchen Ausschlusses der Fabriken aus bestimmten Bezirken zweifelhaft sein konnte, weil ein Ausführungsgesetz zu vorgenanntem § 23 fehlt, so muss doch nach den Bestimmungen der Bauordnung für die Berliner Vororte die Gesetzmässigkeit dieser Beschränkungen angenommen werden.

Nach § 5 dieser Verordnung ist die Einrichtung von Geschäftsräumen, Werkstätten etc. in den Landhausbezirken nur in Folge besonderer Gestattung zulässig. Auch das Oberverwaltungsgericht hat diese Befugniss der Baupolizei durch Zurückweisung der Einsprüche gegen die neue Frankfurter Bauordnung anerkannt.

Nach dieser Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte für die Nothwendigkeit einer zonenmässigen Bauordnung komme ich noch zu einigen geschichtlichen und technischen Einzelheiten.

Wir haben gesehen, welche Aufgaben eine Bauordnung zu erfüllen hat, und dass die meisten städtischen Bauordnungen noch auf dem Standpunkte einer gleichen Behandlung aller Stadttheile stehen.

Ferner haben wir gesehen, dass diese gleiche Behandlung durchaus fehlerhaft ist, weil sich die ungünstigen Verhältnisse aus dem Innern der Stadt immer weiter nach Aussen übertragen.

Durch eine Trennung nach Bezirken oder Zonen können in den äusseren Stadtgebieten erhebliche Verschärfungen bezüglich der Wohndichtigkeit eintreten, wogegen andererseits aber auch wesentliche Erleichterungen in Bezug auf Construction und Verkehr gewährt werden können, erstere durch Gestattung von Holzconstructionen etc., letztere durch billigeren Ausbau der Strassen.

In manchen Städten hat man bei der Geltung einer einheitlichen Bauordnung mit verschärften Bestimmungen bezüglich der Höhe der Gebäude, der Grösse der Hofräume etc. Ausnahmen für bereits bebaute Grundstücke gestattet. Werden diese Ausnahmen aber nicht geregelt, sondern in das Belieben der Behörden gestellt, so tritt naturgemäss eine gewisse Willkür an Stelle fester Vorschriften.

In anderen Städten sind wieder besondere Vorschriften für einzelne Gebäude in entfernteren Stadtgebieten aufgestellt. Es genügt für solche Ansiedelung die Forderung eines Zufuhrweges und die Anlage von Sammelgruben, bei bestimmter Festsetzung der Anzahl der Stockwerke und der Grösse des Hofraumes.

Eine Ansiedelung dürfte nicht mehr als 3 bewohnbare Stockwerke erhalten und bis zu etwa $^1/_3$ der Fläche bebaut werden.

Wenn hiernach in vielen Städten das Bauen auch in den entferntesten Stadtgebieten ermöglicht wird, unter gleichzeitiger Beschränkung der Wohndichtigkeit, so steht dagegen das preussische Gesetz vom 2. Juli 1875 auf einem ganz anderen Standpunkte. Es bestimmt, dass durch

Ortsstatut das Bauen an unfertigen Strassen untersagt werden kann. Auch in einigen andern deutschen Staaten ist diese Befugniss den Stadtgemeinden zuerkannt.

Dieses Recht ist jedoch für die Gemeinden eine sehr bedenkliche Waffe, es kann nur auf das sogenannte Stadterweiterungsgebiet angewendet werden, verhindert also das wilde Bauen in den Aussengebieten nicht, während doch gerade das umgekehrte Verfahren richtig wäre. Die Bauthätigkeit innerhalb des Stadterweiterungsgebietes sollte nicht gehemmt, sondern begünstigt werden, allerdings unter Benutzung des der Gemeinde zustehenden Einspruchsrechtes zur Verhinderung der rücksichtslosen Ausnützung des Grund und Bodens.

Dadurch, dass der Gemeinde durch Ortsstatut das Recht gewährt ist, Ausnahmen zu gestatten, könnte bei richtiger Handhabung dieses Rechtes innerhalb des Stadterweiterungsgebietes an unfertigen Strassen die Höhe der Gebäude auf höchstens 3 Stockwerke und die bebaute Fläche auf $^1/_3$ des Grundstückes beschränkt werden.

Damit würde verhindert, dass minder Bemittelte, welche sich ein eigenes Heim gründen wollen, ebenso andere nützliche Ansiedelungen, in die Vororte gedrängt werden und dadurch der Stadtgemeinde verloren gehen.

Die Möglichkeit einer Beschränkung der Ausnützung des Grund und Bodens in den Aussengebieten war für die Provinz Hessen-Nassau bei Aufstellung des Ansiedelungs-Gesetzes gegeben.

Bedauerlicher Weise enthält das Ansiedelungs-Gesetz vom 11. Juli 1890 für die Provinz Hessen-Nassau gar keine Bestimmung zur Wahrung der hygienischen Anforderungen, weder bezüglich der Gebäudehöhe und der zu bebauenden Fläche, noch bezüglich der Wirthschaftswässer und der Fäkalien. Dasselbe bestimmt nur, dass die Genehmigung zur Ansiedelung zu versagen ist, wenn ein fahrbarer Weg nicht vorhanden ist und dass die Genehmigung versagt werden kann, wenn von den Besitzern der Nachbargrundstücke oder der Gemeinde Einspruch erhoben und der Einspruch durch Thatsachen begründet wird, wonach die Ansiedelungen das Gemeinde-Interesse oder den Schutz der Nutzungen benachbarter Grundstücke gefährden würden.

Die neue Vorort-Bauordnung von Berlin hebt das vorerwähnte Bauverbot für die ganze Umgebung von Berlin auf, sie führt eine neue Eintheilung ein, indem sie unterscheidet:

Grundstücke I. Classe, welche an einer regulirten und kanalisirten Strasse liegen und alle anderen II. Classe.

Es ist anzunehmen, dass hierdurch eine grosse Anzahl Gebäude mit möglichster Ausnutzung des Grund und Bodens in den entferntesten Gebieten entstehen werden, ohne die erforderliche Abführung der Fäkalien durch Canäle, wodurch wieder unhaltbare Zustände entstehen,

welche der Stadtgemeinde in nicht feiner Zeit unverhältnissmässige Opfer auferlegen können.

Wir sehen aus den angeführten Beispielen, dass das strenge Verbot des Bauens ebenso wenig zu empfehlen sein dürfte, als die bedingungslose Freigabe, dass es vielmehr unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse vermittelnder Bestimmungen bedarf, wie ich dieselben schon vorhin bei Besprechung des Bauverbotes erwähnt habe, nämlich Beschränkung der Gebäudehöhe, der bebauten Fläche und der bewohnbaren Hintergebäude für die Aussengebiete.

Eine weitere Forderung der Neuzeit ist die Festlegung der offenen Bauweise für bestimmte Stadttheile durch Einführung des sogenannten Bauwich (der Zwischenräume).

Die offene Bauweise bietet erhebliche Vortheile, sie gestattet einen grösseren Luftwechsel zwischen der Strasse und dem Hinterland und reichlichere Zuführung von Luft und Licht in das Innere, geschmackvollere Formen des Wohnhauses im Aeussern und Innern, billigere Anlagen durch Zulassung von Holzconstructionen etc. Bei neu entstehenden Stadttheilen fallen die hässlichen Brand- oder Giebelmauern während der Entwickelungszeit fort.

In mehreren deutschen Staaten, Sachsen, Hessen, Würtemberg, Bayern und Baden hat die Gemeinde das Recht, die offene Bauweise vorzuschreiben; in Preussen ist dies leider nicht der Fall.

Der Bebauungsplan für die Stadt Cassel vom Jahre 1869 schrieb die offene Bauweise für eine erhebliche Zahl von Strassen vor, z. B. Weinberg, Terrasse, Kölnische Strasse etc.

Trotzdem nun dieser Plan die Genehmigung der Königlichen Regierung gefunden hatte, erschien er später doch nicht als gesetzlich genügende Unterlage für solche Baubeschränkungen und musste die Stadt von der Durchführung der offenen Bauweise Abstand nehmen.

In vielen Städten bildet sich die offene Bauweise an einzelnen Strassen von selbst durch Uebereinkommen der Besitzer.

Der Mangel einer zwangsweisen Einführung der Zwischenräume führt aber stets zu höchst bedauernswerthen Uebelständen.

Wir sehen hier in Cassel wie ein Grundbesitzer mitten in der schönsten Villenstrasse sein Grundstück rücksichtslos ausnutzt durch Erbauung eines Zinshauses mit tiefen Seitenflügeln und hohen Brandmauern und dadurch sowohl den Charakter der ganzen Strasse verändert, als auch seinen Nachbarn einen erheblichen Schaden zufügt, ohne dass die Stadtgemeinde dies verhindern konnte.

Dieselben Uebelstände finden sich in anderen Städten.

Der Bauchwich müsste also für bestimmte Stadttheile vorgeschrieben werden, wobei Zwillingshäuser zu gestatten sind.

Ein bedeutender Fortschritt auf diesem Gebiete ist die neue Bauordnung für die Berliner Vororte. Sie unterscheidet 4 Bebauungsarten

mit ganz bestimmten Vorschriften bezüglich der Gebäudehöhen, der Baudichtigkeit, der Abstände von den Grenzen etc. und bezeichnet dieselben als Grundstücke I. und II. Classe, Landhäuser und Kleinbauten.

Die Grundstücke I. und II. Classe sind schon bei Besprechung der Bauverbote erwähnt.

Für die Landhäuser sind bestimmte Gebiete vorgesehen, deren Grenzen festgestellt sind, die Vorschriften für die Landhäuser gestatten aber nicht nur herrschaftliche Villen, sondern auch Miethhäuser mit beschränkter Ausnutzung der Höhe und der unbebauten Fläche.

Neu sind die Bestimmungen über Kleinbauten, durch welche ermöglicht werden soll, dass auf Grundstücken II. Classe billige ein- oder zweistöckige Häuser errichtet werden können, wobei eine starke Ausnutzung des Grund und Bodens gestattet ist.

Ueber die gesetzliche Zulässigkeit der Bestimmungen, der neuen Berliner Vorort-Bauordnung hat das Oberverwaltungsgericht z. Z. noch nicht entschieden; es wird also noch abzuwarten sein, ob die Einführung der nicht geschlossenen Bauweise, des Bauwichs, überhaupt der Zwang landhausmässiger Bebauung auf dem Wege der Bauordnung durchführbar ist, oder ob hierzu gesetzliche Bestimmungen erforderlich sind.

Die Durchführung einer Zonen-Bauordnung wie sie uns nach dem Vorausgegangenen wünschenswerth sein muss, erfordert vor allem den Wegfall selbständiger Gemeindebezirke in den Aussengebieten grösserer Städte, also die Einverleibung der Vororte. Nur dann, wenn die Stadtgemeinde in der Lage ist, rechtzeitig auch das zukünftige Erweiterungsgebiet planmässig zu bearbeiten, die Bauthätigkeit zu regeln und die Bauordnung abzustufen, vermag sie allen Bedürfnissen zu genügen und den verschiedenen Interessen Rechnung zu tragen.

Am sichersten würde die Gemeinde natürlich vorgehen können, wenn sie selbst Eigenthümerin des zukünftigen Bauterrains oder wenigstens eines grösseren Theiles desselben wäre. Sie würde dann einer ungesunden Preissteigerung wirksam entgegentreten und beim Verkauf der Bauplätze für jeden Stadttheil bestimmte Bedingungen bezüglich der Wohndichtigkeit etc. stellen können.

Dass, ausser durch öffentliche Maassregeln auch auf privatem Wege sich Gutes schaffen lässt, ersehen wir an dem neuen Aschrott'schen Unternehmen bei Cassel.

Der Unternehmer hat das gesammte Gelände zwischen der Querallee und der Main-Weser-Bahn in einer Grösse von ca. 85 ha nach und nach angekauft.

Nach Feststellung der Fluchtlinienpläne hat er die Strassen und Plätze auf eigene Kosten ausgebaut, so dass ihm jetzt fertige Bauquartiere zur Verfügung stehen.

Er hat dann freiwillig etwa 52 ha zu landhausartiger Bebauung vorbehalten; auf dem hier vorliegenden Uebersichtsplan sind alle die

Strassen, für welche nicht geschlossene Bebauung vorgesehen ist mit punktirten Linien bezeichnet.

Durch Verhandlung mit dem Herrn Regierungs-Präsidenten ist dann eine Vereinbarung getroffen, welche bestimmt:

„Die Frontlänge eines Gebäudes darf nicht mehr als 30 m betragen, Gruppen von 2 oder 3 Gebäuden, wenn sie nach Art des Baues ein einheitliches Ganzes bilden, dürfen bis zu 40 m Frontlänge geschlossen sein. Die Gebäude müssen an den offenen Seiten façadenartige Ausbildung haben. Der Bauwich ist auf 6 bis 8 m festgesetzt. Für Hintergebäude sind Beschränkungen der Höhe und der Fläche vorgesehen.“

So anerkennenswerth diese Leistung des Einzelnen ist, und so hoch man es anrechnen muss, dass der Unternehmer selbst freiwillig sich den Unternehmergewinn im Interesse des Ganzen beschränkt hat, so sehr muss man bedauern, dass bei Aufstellung des Fluchtlinienplanes wieder nach dem Recept des trockenen Schematismus gearbeitet ist, und dass die natürliche Schönheit durch das Lineal der nüchternen geraden Linie geopfert ist.

Professor Henrici, der Vorkämpfer der Schönheitslinie und des Deutschthums im Städtebau führt in einem vom 10. Januar 1894 gehaltenen Vortrage einen Brief des grossen Moltke an seine Mutter an, in dem es heisst:

„Wien ist eine prächtige Stadt, schon weil sie krumme Strassen hat, denn nichts ist langweiliger als solche geraden langen Strassen. Die krummen Strassen hat das Bedürfniss allmählich entstehen lassen, solche Städte haben eine geschichtliche Vorzeit und sprechen das Gemüth an, die nach dem Lineal gezogenen sind von der Laune des Einzelnen hervorgerufen und uniformirt.“ Ferner einen Brief Moltke's an seinen Bruder: „Das natürlich Entstandene, in der Nothwendigkeit Begründete hat immer einen Reiz vor dem Willkürlichen. Die vom Terrain vorgezeichnete krumme Strasse ist schöner als die nach dem Lineal angelegte gerade, die nationale Tracht schöner als der nivellirende Frack.“

Ebenso wie eine unterschiedliche Behandlung der Gebäude ist auch eine Abstufung in der Ausstattung der Strassen erforderlich. Da die Kosten der Strassenanlagen von dem Hausbesitzer zu tragen sind, so kann ein Grundstück mit 2 oder 3 stöckigem Landhaus nicht dieselben Summen autbringen und verzinsen, als ein Geschäftshaus in einer Hauptverkehrsstrasse.

Erfordert dann der zunehmende Verkehr in einer Strasse eine bessere Ausstattung derselben, so kann dies jederzeit nachgeholt werden und die Strasse in eine höhere Classe aufrücken.

Den Fabrikbezirken könnten Erleichterungen gewährt werden gegenüber den Wohnbezirken bezüglich solcher Bestimmungen, welche

nur wegen der Schönheit des Strassenbildes und nicht der Gesundheit getroffen sind.

Staat und Gemeinde müssen also zusammengehen, um die Vertheuerung des Grund und Bodens durch unbeschränkte Ausnutzung zu verhindern.

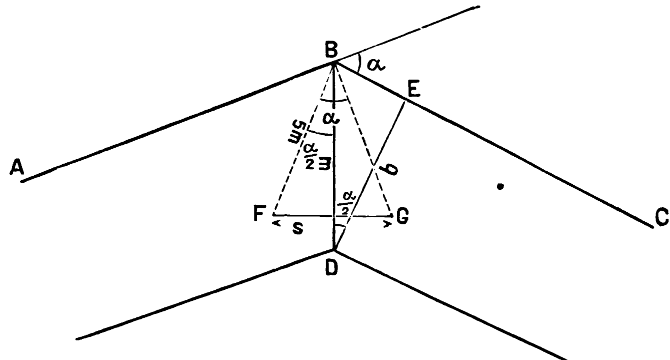
Es muss unmöglich gemacht werden, dass das umgebende Gelände der grösseren Städte ohne Einschränkung dem Handel, der schrankenlosen Speculation anheimgegeben wird, weil dieses Gelände nicht dazu da ist, den Einzelnen zu bereichern, sondern weil es den wichtigen Zweck hat, der gesammten Bevölkerung gesunde und preiswürdige Wohnungen zu verschaffen. Hierzu wird in erster Linie eine passend abgestufte Bauordnung erforderlich sein.

Ob dieses Ziel aber im Wege der Baupolizei-Verordnungen zu erreichen ist, ob nicht vielmehr gesetzliche Maassnahmen erforderlich sind, wird sich durch das Schicksal der Bauordnung für die Berliner Vororte erst ergeben müssen.

Und damit kommen wir zu der zweiten Forderung, der Zonenenteignung und Zusammenlegung, welche nach Ansicht des Verfassers des bezüglichen Gesetzentwurfes als wirksame Maassregel gegen das Steigen der Bodenpreise dienen und deren Besprechung einem späteren Vortrage vorbehalten bleiben soll.

Vereinfachung der Absteckung des Wegenetzes in Zusammenlegungssachen.

In Heft 11 dieser Zeitschrift hat College Keller mit Recht die Absteckung paralleler Wege durch Halbirung des Brechungswinkels und Abmessung der der abzusteckenden Wegebreite entsprechenden rechnerisch ermittelten Länge m empfohlen. Es ist jedoch nicht erforderlich den



Brechungswinkel zu messen, sondern man kann auch mit den gewöhnlichen Messwerkzeugen: Latte und Prisma die Absteckung mit genügender Schärfe ausführen.

Wie die Figur zeigt, steckt man zu diesem Zwecke auf beiden Wegerichtungen rechte Winkel ab und misst auf beiden Schenkeln 5 m ab. Die Spannung s giebt das Maass für den Brechungswinkel. Es ist somit nur zu untersuchen, in welchen Beziehungen die Spannung s zum Brechungswinkel, zur Wegebreite b und der Halbirungslinie m steht.

Ist α die Ergänzung des Brechungswinkels, so ist auch

$$\sphericalangle\, FBG = \alpha \text{ und}$$

$$\sphericalangle\, BDE = \frac{\alpha}{2}$$

Ferner ist

$$\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{s}{2}}{5} = \frac{s}{10} \text{ und} \tag{1}$$

$$m = \frac{b}{\cos\frac{\alpha}{2}} \tag{2}$$

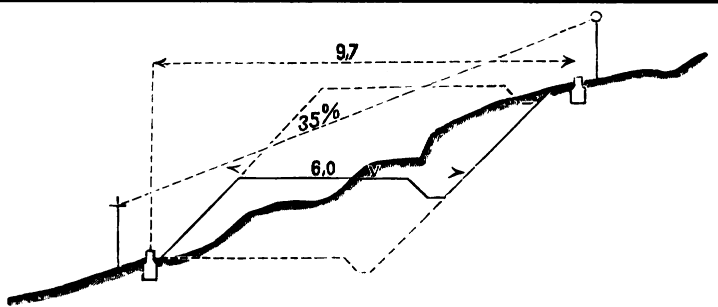
Die nachstehende Tabelle ist hiernach berechnet und wird für den praktischen Gebrauch ausreichen.

s	2,0 m		3,0 m		4,0 m		5,0 m		6,0 m		7,0 m		8,0 m	
	m	δ	m	δ	m	δ	m	δ	m	δ	m	δ	m	δ
0,5	2,00		3,00		4,01		5,01		6,01		7,01		8,01	
		01		01		01		02		02		03		03
1,0	2,01		3,01		4,02		5,03		6,03		7,04		8,04	
		01		02		03		03		04		04		05
1,5	2,02		3,03		4,05		5,06		6,07		7,08		8,09	
		02		02		03		04		06		07		07
2,0	2,04		3,05		4,08		5,10		6,13		7,15		8,16	
		01		02		02		03		03		04		04
2,25	2,05		3,07		4,10		5,13		6,16		7,19		8,20	
		02		02		03		03		04		04		06
2,5	2,07		3,09		4,13		5,16		6,20		7,23		8,26	
		01		03		03		04		04		05		06
2,75	2,08		3,12		4,16		5,20		6,24		7,28		8,32	
		02		03		03		04		05		06		07
3,0	2,10		3,15		4,19		5,24		6,29		7,34		8,39	
		02		02		04		05		06		06		07
3,25	2,12		3,17		4,23		5,29		6,35		7,40		8,46	
		02		03		04		05		06		07		08
3,50	2,14		3,20		4,27		5,34		6,41		7,47		8,54	
		02		03		04		06		07		08		09
3,75	2,16		3,23		4,31		5,40		6,48		7,55		8,63	
		02		04		05		06		07		09		10
4,00	2,18		3,27		4,36		5,46		6,55		7,64		8,73	
		03		04		06		07		08		09		11
4,25	2,21		3,31		4,42		5,53		6,63		7,73		8,84	
		03		05		06		07		09		11		12
4,50	2,24		3,36		4,48		5,60		6,72		7,84		8,96	
		03		05		07		08		10		12		13
4,75	2,27		3,41		4,55		5,68		6,82		7,96		9,09	
		04		05		07		09		11		12		15
5,00	2,31		3,46		4,62		5,77		6,93		8,08		9,24	

Bei der Absteckung der Wege muss sich der Landmesser nach Feststellung der Wegerichtung aber vor allen Dingen über die dem

Wege zu gebende Fahrbahnbreite schlüssig werden und nach dieser erst richtet sich die im Felde zu vermarkende Wegebreite. Soll letztere nach erfolgtem Ausbau überall dem wirklichen Bedürfniss entsprechen, so ist man bei Hauptwegen im Berglande fast immer genöthigt, von der Absteckung paralleler Breiten abzugehen und den Weg mit wechselnden Breiten auszuweisen. Naturgemäss sind die an den Bergwänden sich in die Höhe windenden Hauptwege zumeist in den Hang einzubauen. Sofern nun in einem Wegeprofil keine grösseren Erdbewegungen zu erwarten sind, als der Höhenunterschied zwischen Böschungsrand und Böschungsfuss beträgt, bleibt die auszusteinende Wegebreite ein und dieselbe. Zur Ermittlung der zu einem solchen in den Hang einzubauenden Wegeprofil erforderlichen Breite misst man mit einem gewöhnlichen Höhenmesser (Frank oder dergl.) das Quergefälle in der Profilrichtung und entnimmt die abzusteckende Breite der nachfolgenden Tabelle, in welcher der rechnungsmässigen Breite auf beiden Seiten noch 0,25 m, zusammen also 0,5 m, für den unberührt bleibenden Böschungsrand und Böschungsfuss zugesetzt sind.

%	3 m Fahrbahn Böschung		4 m Fahrbahn Böschung		5 m Fahrbahn Böschung		6 m Fahrbahn Böschung		7 m Fahrbahn Böschung		%
	1/1	1/1,5	1/1	1/1,5	1/1	1/1,5	1/1	1/1,5	1/1	1/1,5	
10	3,8	4,0	4,9	5,2	6,1	6,4	7,2	7,5	8,3	8,7	10
15	4,0	4,4	5,2	5,7	6,4	7,0	7,6	8,3	8,7	9,6	15
20	4,3	4,8	5,5	6,2	6,8	7,7	8,0	9,1	9,3	10,5	20
25	4,5	5,3	5,8	6,9	7,2	8,4	8,5	10,0	9,8	11,6	25
30	4,8	6,0	6,2	7,8	7,7	9,6	9,1	11,4	10,5	13,2	30
35	5,1	6,9	6,7	9,0	8,2	11,1	9,7	13,3	11,3	15,4	35
40	5,6	8,0	7,2	10,5	8,8	13,0	10,5	15,5	12,2	18,0	40



Da die Bestimmung der erforderlichen Wegebreite eine sich sehr oft wiederholende Operation ist, so muss auf eine möglichst einfache und schnelle Ausführung derselben Bedacht genommen werden. Ich bin daher sehr bald zu der obigen Methode gelangt, welche alle umständlichen und ermüdenden Ueberlegungen überflüssig macht.

Rotenburg a. d. Fulda, den 5. Juni 1895. *Deubel*, Landmesser.

Die Generalcommission für Ostpreussen.

Die preussische Staatsregierung hatte die Absicht, den Dienstbezirk der Generalcommission zu Bromberg, welcher die Provinzen Ostpreussen, Westpreussen und Posen umfasst, zur Entlastung dieser Behörde zu theilen und in Königsberg eine neue Generalcommission für die Provinz Ostpreussen, die neunte der Monarchie, zu errichten. Zu diesem Zweck war dem Landtage in dieser Session eine entsprechende Gesetzesvorlage zugegangen. Das Haus der Abgeordneten hat dieselbe in seiner Sitzung vom 27 April d. J. gegen die Stimmen der conservativen Partei angenommen. Das Herrenhaus dagegen hat in überraschender Weise in der Sitzung vom 5. Juli d. J. mit 51 gegen 29 Stimmen das Gesetz abgelehnt.

Allerdings waren auch schon im Abgeordnetenhause Bedenken grundsätzlicher Natur gegen die geplante Behörde laut geworden. Es wurde betont, dass unsere Generalcommissionen in ihrer rein richterlichen Organisation nicht mehr zeitgemäss genug seien, um alle über ihren ursprünglich rein agrartechnischen Wirkungskreis hinausgehenden Aufgaben agrarpolitischer Natur zweckmässig bewältigen zu können. Insbesondere fehle es diesen Behörden in der wichtigen Frage der Rentengutsbildung an der nöthigen Fühlung mit den die wirthschaftliche Entwickelung der Provinzen pflegenden Oberpräsidenten einerseits und den sachverständigen Laienkreisen der Selbstverwaltungsbehörden anderseits, namentlich mit den Kreisausschüssen und den für solche Geschäfte sehr geeigneten neuen Landwirthschaftskammern.

Nichtsdestoweniger wurde in Anerkennung des bisher durch die Generalcommissionen Geleisteten die Vorlage gemäss dem Commissionsbeschlusse angenommen, indem der Staatsregierung in Form einer Resolution der Wunsch nahegelegt wurde, dass dieselbe möglichst bald eine Gesetzes-Vorlage wegen Abgrenzung der Zuständigkeit der Generalcommissionen und der beim Colonisationsverfahren interessirten Verwaltungsorgane machen möge.

Auf einen anderen Standpunkt stellte sich das Herrenhaus in Uebereinstimmung mit der conservativen Partei des Abgeordnetenhauses. Die Commission, an welche die Vorlage zunächst verwiesen wurde, erkannte zwar ebenfalls die Nothwendigkeit derselben an, empfahl aber die Annahme nur unter der Voraussetzung, dass die Regierung eine bindende Zusage betreffs der gesetzlichen Competenzregelung gebe.

Graf Udo zu Stolberg-Wernigerode brachte noch folgenden Antrag zu dem Gesetzentwurfe ein: „Das Herrenhaus wolle nachstehende Resolution beschliessen, die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, dem Landtage bei seinem nächsten Zusammentreten Gesetzentwürfe vorzulegen, nach welchen: 1) Die Generalcommissionen für die östlichen Provinzen in gemischte Ansiedelungscommissionen verwandelt werden, die bei Be-

theiligung von Laien-Mitgliedern unter dem Vorsitze des Oberpräsidenten stehen. Die Laien-Mitglieder werden von den Landwirthschaftskammern gewählt. 2) Die neu zu gründenden Rentengüter werden in eine Höferolle mit der Wirkung eingetragen, dass sie nach Analogie des im Reichstage beantragten Heimstättengesetzes nicht getheilt oder verkauft und nicht mit neuen hypothekarischen Lasten beschwert werden dürfen. 3) Diese Rentengüter stehen unter der Aufsicht der Ansiedelungscommission. In denjenigen Fällen, in denen die unter 2 genannten einschränkenden Bestimmungen zu ungerechtfertigten Belästigungen oder zu Benachtheiligungen führen würden, ist die Ansiedelungscommission befugt, in Bezug auf Verschuldung, Verkauf und Erbfolge Dispensationen eintreten zu lassen".

Der Herr Landwirthschaftsminister erklärte im Namen der Regierung, dass dieselbe, wie bereits zum Theil geschehen, gern bereit sei, auf dem Wege der dienstlichen Anweisung der Behörden den Wünschen des hohen Hauses nachzukommen. Dagegen sei die Seitens der Commission gestellte Bedingung, welche übrigens nicht einmal in einem unmittelbaren Zusammenhange mit der als nützlich und nothwendig anerkannten Vorlage stehe, aus formellen und materiellen Gründen für die Staatsregierung unannehmbar, da man nicht ein noch in der Entwickelung begriffenes Verfahren gesetzlich festlegen könne, ohne der Gefahr alsbaldiger weiterer Abänderung ausgesetzt zu sein.

Nachdem mit dieser Erklärung die von der Commission empfohlene Voraussetzung für die Annahme hinfällig geworden war, wurde der Gesetzentwurf und ebenso der Antrag des Grafen Stolberg-Wernigerode vom Hause abgelehnt.

Berlin, den 6. Juli 1895. *Dr.*

Uebersicht
der
Literatur für Vermessungswesen
vom Jahre 1894.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Schluss.)

Runge, Dr. C., Prof. Die Bestimmung der geographischen Breite auf photographischem Wege. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1894, S. 300—304. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 133.

van de Sande Bakhuyzen, Dr. H. G., Prof. Résultats d'une compensation du réseau des longitudes déterminées depuis 1860 en Europe,

en Algérie et en quelques stations en Asie. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 153—160. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 133.

— Ueber die Aenderung der Polhöhe. Aus den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften, Amsterdam, Febr. 1894. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 337—350.

Sanguet, J. Tracé de la méridienne. Journal des Géomètres 1894, S. 11—15, 58—62.

Schröder, S. and *Southerland, W. H. H.* Azimuth Tables. U. S. Hydrogr. Office, Bureau of Navig. Nr. 71. (Gr. 4^0, 199 S.) Washington 1893. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 135.

Schück, A. Die Magnete des Compasses. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1894, S. 25—28, 37—42.

— Die Verbindung der Compassmagnete mit dem Blatt der Compassrose, und die Ansprüche, welche an letztere zu stellen sind. Central-Zeitung für Optik und Mech. 1894, S. 121—126, 133—138.

— Zeitgemässe Einrichtung eines Compasses. Central-Zeitung für Optik und Mech. 1894, S. 157—160.

Schumann, Dr. R. Polhöhenbestimmung in der Nähe des I. Verticals. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 249—258.

Schur, Dr. W., Prof. Ueber das Dallond'sche Ocular (Barlow lens) auf der Göttinger Sternwarte. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 209.

Sokoloff, A. Bestimmung der periodischen Bewegung der Erdpole mittelst der Miren des Pulkowaer grossen Passageinstruments. Zweite Mittheilung. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 134, S. 233—238. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 134.

Stechert, Dr. C. Das Marine-Chronometer und seine Verwendung in der nautischen Praxis. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XVII. Jahrgang: 1894, Nr. 4.

v. Sterneck, Oberstlieutenant. Polhöhenschwankungen, beobachtet auf der Sternwarte des k. k. militärgeographischen Instituts zu Wien. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 135, S. 33—36.

Tisserand, F. Traité de Mécanique Céleste. Tome II: Théorie de la Figure des Corps Célestes et de leur Mouvement de Rotation. (Gr. 4^0. XIV. u. 552 S.) Paris 1891, Gauthier-Villars. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 2.

... Uhrensystem der Gesellschaft „Normalzeit“ in Berlin. Centralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 502 u. 503.

United States coast and geodetic survey. T. G. Mendenhall, superintendent. Bulletin Nr. 28. The Constant of aberration as determined from a discussion of results for latitude at Waikiki, Hawaiian Islands. A report by E. D. Preston, assistant. Submitted for publication October 16, 1893. Washington 1893, Government printing office.

Wanach, B. Döllen's Methode der Breitenbestimmung in der Nähe des ersten Verticals. Astronomische Nachrichten 1894, Bd. 136, S. 51—64.

Weiss, Dr. Ed., Prof. und *Schram, Dr. R.* Astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureau. Ausgeführt unter der Leitung von Th. Oppolzer. 5. Bd. Längenbestimmungen. Wien 1893, Tempsky. (III, 191 S. Gr. 4.) 16 Mk. Veröffentlichungen für die internationale Erdmessung. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 993.

18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik. Sechstes Heft. Leipzig 1892, Teubner. (204 S. Gr. 8 mit einer Taf.) Bespr. in d. Deutschen Literaturztg. 1894, S. 407.

Ausstellung des preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten auf der Wanderausstellung der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft in Berlin 1894. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 187—192. (Aus den Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten.)

Badischer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Vereinsschrift des Badischen Geometer-Vereins 1894, Nr. 1 S. 1—21, 36, 37—40, Nr. 2 S. 33—34, Nr. 3 S. 7—10, Nr. 4 S. 1—22.

Brandenburgischer Landmesser-Verein. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 128.

Brumberg, Cammeringenieur. Berichte über die 29. Hauptversammlung am 6. Febr. 1894 und über die 30. Hauptversammlung am 2. Juli 1894 des Mecklenburgischen Geometer-Vereins zu Schwerin. Besonders gedruckt.

Deutscher Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 94—96, 222, 640.

Deutscher nautischer Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 191 u. 192.

Dreyer, Dr. J. L. E., Director. Tycho Brahe. Ein Bild wissenschaftlichen Lebens und Arbeitens im 16. Jahrhundert. Autoris. deutsche Uebersetzung von M. Bruhns. Mit einem Vorwort von W. Valentiner. Karlsruhe 1894, Braun. (434 S. 8.) 10 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 314.

Elsass-Lothringischer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Vereinsschrift des Elsass-Lothring. Geometer-Ver. 1894, S. 1—4, 4—23, 28—29, 53, 54—66, 77, 94.

Emelius, Landmesser. Landmesskunst und Landmesser bei den alten Römern. Vortrag. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 193—203.

Hellmann, G. Zum 250jährigen Jubiläum des Barometers. Meteorolog. Zeitschr. 1894, S. 445—450.

Nordenskiöldt, A. Bidrag till Nordens äldsta Kartografi vid fyrahundra årsfesten till minne af nya verldens upptäckt, utgifna af svenska sällskapet för antropologi och geografi 1892. (Fol.) Stockholm, gedruckt in 100 numerirten Exemplaren. 30 kr. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 73.

Remarkable maps of the XVth, XVIth and XVIIth centuries, reproduced in their original size. I. The Bodel Nyenhuis Collection at Leyden. Amsterdam, Fr. Muller & Co. Gedruckt in 100 numerirten Exemplaren. 30 Mk. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, Literaturber. S. 73.

Rheinisch-Westfälischer Landmesser-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 1—18, 49—51, 89—91, 129—135, 177—178, 217—225. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1894, S. 161—167.

Schlesischer Landmesser-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 173—174.

Schück, A. Die Compass-Sage in Europa (Flavio Gioja), die ersten Erwähnungen desselben dortselbst und nationale Ansprüche an seine Erfindung. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1894, S. 3—5, 13—16, 49—51, 64—67.

Thüringer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 508—510.

Verein Hess. Geometer I. Kl. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 173. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 510.

Vogler, Dr. Ch. A., Prof. Der 100jährige Geburtstag des Generals Baeyer. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 657—664.

Württemb. Geometerverein. Vereinsangelegenheiten. Mittheilungen des Württemberg. Geometer-Vereins 1894.

Württembergischer Oberamts- und Bezirks-Geometerverein. Vereinsangelegenheiten. Mittheilungen d. Württemberg. Oberamts- und Bezirks-Geometerver. 1894, S. 1—10, 10—13, 15.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

Anleitung, technische vom 26. Dec. 1893 für die erstmalige Schätzung des Werthes der Grundstücke behufs Veranlagung der Ergänzungssteuer, nebst Erläuterung zu den Anlagen 4 und 5. 1,50 Mk.

Bendt, F., Ing. Die Wirksamkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt. (1887—1894.) Central-Zeitung für Opt. u. Mech. 1894, S. 209—211, 220—221.

Commission Extraparlamentaire du Cadastre (en France). Les abornements généraux devant la Sous-Commission technique. Projet de programme dressé par la Direction générale des Contributions directes pour servir de base aux travaux de la Sous-Commission technique. Texte des propositions votées par la Sous-Commission. Journal des Géomètres 1894, S. 63—69, 137—144, 259—264, 270—273.

Doll, Dr. M., Docent. Vermessungswesen im Grossherzogthum Baden. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 82—86.

Drolshagen, C., Landmesser. Aus alten Wassergesetzen. Zeitschr. f. Vermessuugsw. 1894, S. 433—442.

— Oberverwaltungsgerichtsentscheidungen in Vorfluthsachen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 407—408, 418—420.

... Entwurf eines preussischen Wassergesetzes sammt Begründung; amtliche Ausgabe. 3 Mk.

... Étude sur l'établissement des plans cadastraux parcellaires. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 454—457, 477—480, 501—504, 525—530.

Faragóssu, S., k. Geometer. Ungarische Katastral-Vermessung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 306—308.

Feldbereinigungswesen in Württemberg. Württembergisches Wochenblatt für Landwirthschaft 1894, Nr. 4 und 5. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 189.

Gerichtliche Entscheidungen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 42—44, 64, 123—125, 171—172, 213—214, 245.

Grimm, techn. Eisenbahnsecretair. Das Grundbuch im Gebiet des Allgemeinen Landrechts und des Rheinischen Rechts. Vortrag. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 145—155.

Hartl, H., Oberstlieutenant. Die Landesvermessung in Griechenland. Vierter Bericht. Separatabdruck aus den Mittheilungen des k. k. militärgeograph. Institutes, XIII. Bd. Wien 1894, Vernay.

v. Helmholtz, Prof. Dr. Bestimmungen für die Prüfung und Beglaubigung von Schrauben. Mittheilung aus der Physik.-Techn. Reichsanst. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 285—291.

... Kataster in Elsass-Lothringen. Vereinsschrift des Elsass-Lothring. Geometer-Ver. 1894, S. 43—46.

Lindenkohl, A. Die Alaska-Grenzvermessung während des Jahres 1893. Petermanns Mittheilungen aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1894, S. 273—276 u. Taf. 19.

Lorin. Note sommaire sur le renouvellement des opérations cadastrales combinées avec l' abornement général des propriétés et la création

des chemins ruraux, tel qu' il s'exécute dans le département de Meurthe- et- Moselle. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 6—10, 37—40, 59—63.

Normal-Aichungs-Commission, Kaiserl. Mittheilungen. Reihe I. Nr. 21 und 22. Berlin 1893. (4⁰. S. 261—290.) 0,80 Mk.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bestimmungen für die Prüfung und Beglaubigung von Schrauben. Centralzeitung für Optik u. Mech. 1894, S. 259—261.

Prüfungs-Vorschriften für die Vermessungsbeamten in Mecklenburg-Schwerin, in Kraft tretend am 1. April 1896. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 119—123.

... Reorganisation des Vermessungsdienstes. Mittheilungen des Württemberg. Geometer-Ver. 1894, S. 113—122.

... Triangulation générale de la France, pour le renouvellement du cadastre. Note communiquée par le service Géographique de l'Armée. Journal des Géomètres-Experts 1894, S. 170—173.

Vogeler, R., Kammer-Ing. Die neue Landmesser-Prüfungsordnung für das Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin und Rückblicke auf die bisherige Ausbildung der Landmesser in Preussen und Mecklenburg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 225—235.

20. Verschiedenes.

Ambronn, Dr. L. Ueber die Ausbildung von Forschungsreisenden. Aus den Deutschen Geograph. Blättern, Heft 2, Bd. XVI. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 22—28.

Bauwerker, Steuer-Inspector. Die Gebäude-Einschätzung in Elsass-Lothringen, Vortrag. Vereinsschrift des Elsass-Lothring. Geometer-Ver. 1894, S. 66—77.

Bornhofen. Aufstellung von Bebauungs- und Fluchtlinien-Plänen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 139—144.

Coutureau, A. Rapport sur les opérations géométriques et trigonométriques effectuées à différentes époques, pour constater le mouvement du clocher et de la croix de l'Église de Saint-Cloud. Journal des Géomètres 1894, S. 31—34.

Gerke, Vermessungsdir. Die Bestrebungen im Königreich Sachsen in Betreff von Stadterweiterung, Zonenenteignung und Zonenbauordnung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 537—542.

— Stadterweiterungen und Zonenenteignungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1894, S. 242—248.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Leipzig 1893, Engelmann. (Impr. 8.) 3. Bd. Der Wasserbau. 1. Abth. 2. Hälfte. Wasserversorgung und Entwässerung der Städte. In Verein mit Prof. E. Lincke herausg. von L. Franzius, A. Frühling, J. Schlichting, Ed. Sonne. 3. verm. Auflage. Mit 574 Textfig., Sachregister und

10 lithograph. Taf. (XI, 518 S.) 20 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1926.

Harrwitz, Fr. Adressbuch für die deutsche Mechanik und Optik und verwandte Berufszweige mit einer Auswahl der für die Mechanik und Optik in Betracht kommenden in- und ausländischen Institute, Lehranstalten etc. zusammengestellt. Berlin 1894, Harrwitz. (VIII, 404 Roy. 8.) 10 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1627.

Irion. Ueber Verlegung von Grundstücken behufs Gewinnung zweckmässiger Bauplätze. Vereinsschrift des Badischen Geometerver. 1894, Nr. 2, S. 11—20.

Koll, Prof. Der Nord-Ostsee-Canal. Vortrag. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 65—75.

Küntzel, Dr. G. Ueber die Verwaltung des Maass- und Gewichtswesens in Deutschland während des Mittelalters. Leipzig 1894, Duncker & Humblot. (VIII, 102 S. Gr. 8.) 2,60 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1894, S. 1797.

Messerschmitt, J. B. Die wichtigsten Beziehungen zwischen Geologie und Geodäsie. 6. Jahresber. d. Physik. Ges. Zürich für 1892, S. 15—40. Zürich 1893. Bespr. in Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geograph. Anst. 1884, Literaturber. S. 68.

Miethe, Dr. A. Grundzüge der Photographie. Halle a. S. 1894, Knapp.

Müller, G. Karte zur Berechnung des Grund- und Bodenwerthes in Berlin und Umgebung. Vierter Jahrgang. Berlin 1894, Kiessling. (71 S. Text in 8⁰ mit Karte und Plan.) Geb. 10 Mk. Bespr. im Centralblatt d. Bauverwaltung 1894, S. 180.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. 5. Bericht über die Thätigkeit d. Phys.-Tech. R. (December 1892 bis Februar 1894). Zeitschr. f. Instrumentenk. 1894, S. 261—279, 301—316.

Schmidt, F. Compendium der praktischen Photographie. 2. Aufl. Karlsruhe, Nemrich. 4,50 Mk., geb. 5,50 Mk.

Stübben. Das Enteignungsrecht der Städte bei Stadterweiterungen und Stadtverbesserungen. Vortrag. 0,50 Mk.

... Thalsperre im Eschbachthal bei Remscheid. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1894, S. 24—32.

Kleinere Mittheilung.

Bei der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin hat die Vertheilung der Preise für die im Studienjahre 1894/95 ausgeschrieben gewesenen Preisaufgaben nunmehr stattgefunden.

Es erhielten Preise von je 150 Mk. der Studirende der Landwirthschaft Richard Dost aus Krokau für eine Arbeit aus dem Gebiete

der Landwirthschaft, sowie die Studirenden der Landwirthschaft Kurt Geiger aus Mortung und Eduard von Trzcinski aus Posen für Arbeiten aus dem Gebiete der Meteorologie.

Je einen Preis von 100 Mk. erhielten der Studirende der Landwirthschaft Fritz Nippa aus Breslau für eine landwirthschaftliche und der Studirende der Geodäsie und Kulturtechnik Georg Dybowski aus Berlin für eine geodätische Arbeit.

Für das Studienjahr 1895/96 sind wiederum vier Preisaufgaben für die Studirenden der genannten Hochschule ausgeschrieben worden, und zwar je eine aus dem Gebiete der Landwirthschaft, der Kulturtechnik, der Zoologie und der Nationalökonomie. Zur Bewerbung um die ausgesetzten Preise von je 150 Mk. sind die als ordentliche Hörer immatrikulirten Studirenden der Hochschule berechtigt. Die Preisarbeiten sind bis zum 1. April 1896 dem Rectorate einzusenden.

Bücherschau.

Uebersichtsplan von Berlin in 1:4000.

Im Anschluss an unsere erste Mittheilung in d. Z. 1895, S. 150—151, können wir nun berichten, dass von diesem grossen Uebersichtsplan, der im Auftrage der Stadt im Geographischen Institut und Landkarten-Verlag Jul. Straube, Berlin SW. Gitschinerstr. 109 in Kupferstich ausgeführt wird, jetzt Blatt II A erschienen und in 8 farbiger Ausführung zum Preise von 2 Mk. käuflich ist. Dasselbe bildet eine Erweiterung des Kartenbildes zu Plan I A (nach Süden) und umfasst das Gebiet zwischen Rathhaus, Gr. Frankfurterstr., Schillingsbrücke, Sebastianstr. Der Maassstab (1:4000) hat den Vortheil grosser Uebersichtlichkeit und führt trotzdem noch jedes einzelne Grundstück in seinen Grenzen und seiner Bebauung vor Augen. Der Plan ist in absolut genauer Originalgrösse gedruckt, wodurch er für bauliche Vorentwürfe etc. von besonderem Werth ist.

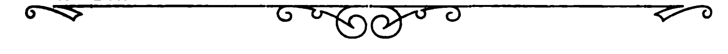
Hamburg und Umgebung.

Amtliche Kartenausgabe in 4 Blättern im Maassstabe 1:10 000, mit Horizontalcurven in Metern, bearbeitet von dem Vermessungsbureau der Bau-Deputation, Obergeometer Stück. Jedes der 4 Blätter hat 73 cm/60 cm. Die Ausführung ist in feinem Kupferstich.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

Beilage zum Bericht über die 19. Hauptversammlung.
(Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 18.)



Prolog

zur

19. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins

zu

Bonn a. Rhein

6.—9. Juni 1895.

In banger Sehnsucht schlug dem Völkerlenze
Das deutsche Herz. — Da flammt's im Frührothschein
Der Freiheit zündend: „Nimmer Deutschlands Grenze,
„Nur Deutschlands Strom der rebumkränzte Rhein!
„Schon dämmert glückverheißend ob dem Reiche
„Der Tag, an dem die alte Schmach gesühnt,
„An dem vom Fels zum Meer die deutsche Eiche
„Wieder im Schutz des deutschen Adlers grünt!"

Wie blitzten da im Sonnenschein die Klingen
Auf Deutschlands und der Freiheit Hochaltar,
Wie regte kühn zum Siegesflug die Schwingen
Der in der Knechtschaft neu erstarkte Aar!
Vom letzten Haidedorf bis zu dem Throne
Schlug flammensprüh'nd der Ruf des Herolds ein:
„Brich mit dem Schwerte aus des Korsen Krone,
„Mein deutsches Volk, Dir Deinen Demantstein!"

Dem Volke, das für Recht und Freiheit streitet,
Fehlt niemals ein Tyrtäus in der Schlacht,
Der wie sein Schatten ihm zur Seite schreitet,
Den Funken schürt und ihn zur Gluth entfacht,
Ein Sänger, der, zu edler That begeistert,
Nicht ängstlich zagend jede Silbe wägt,
Der seiner Sprache Formen schwungvoll meistert
Und sie in goldne Liedermünze prägt.

Auch Dir, mein Deutschland, gab, als Du geduldet,
Ein Sänger seiner Lieder Ehrensold;
Und hatten Dank die Väter ihm geschuldet,
Die Enkel haben redlich ihn gezollt.
Heut ragt sein hehres Standbild, erzgegossen,
Am grünen Rhein, von deutscher Luft umhaucht. —
— So war vergebens nicht das Blut geflossen,
Das dampfend auf dem Schlachtgefild verraucht.

Kennt ihr das Bild, das, aus dem Grünen lugend,
Den sieben Hügeln zu die Blicke kehrt,
Das Bild des Mannes, den die deutsche Jugend
Begeistert als der Größten Einen ehrt?
Schön ist es auf der Menschheit Höh'n zu wohnen,
Selbst, wenn das Glück auch keinen Kranz verleiht. —
Heil Dir, mein Arndt! Weit, weit noch in Aeonen
Strahlt hell Dein Bild im Spiegel Deiner Zeit!

— — — — — — — — — — — — — — —

Ein halb' Jahrhundert rauschte dann im Fluge
Vorüber mit gewalt'gem Flügelschlag.
Kaum dachte noch der Bauer hinterm Pfluge,
Daß schwer auf ihm die Hand des Himmels lag,
Daß jäh zerstampft von fremder Rosse Hufen,
Die gold'ne Aehre keinen Herbst verhieß,
Daß ihn der rauhe Krieger von den Stufen
Der eignen Hütte in das Elend stieß.

Da gährt' und wogt' es wiederum im Volke;
Der Sturm brach los — und finstere Schatten warf
Des Bruderkrieges unheilschwangere Wolke;
Das rostbefleckte Eisen wurde scharf.
Doch schlug der Bruder auch dem Bruder Wunden,
Der Zwietracht haben lange sich entwöhnt
Die Völker, die sich wieder selbst gefunden
Und schon im Pulverdampfe sich versöhnt.

Im Feuer war der Freundschaftsring geschmiedet
Der deutschen Stämme von der Alb zum Belt.
Nun war es gut! Wer so die Hand sich bietet,
Der siegt und starrt in Waffen auch die Welt.
Wie rauschte urgewaltig in den Lüften
Der Schlachtenruf: „Zum Rhein, zum deutschen Rhein!
„Nun gürtet Euch den Degen um die Hüften
‚Alldeutschland will des Stromes Hüter sein!"

Welch' brausend Echo dann daheim am Herde,
Der Botschaft Echo von dem ersten Sieg!
O Tag des Jubels, als auf welscher Erde
Endlich der Donner der Geschütze schwieg.
Als in dem Schloß, wo einstmals der Bourbone
In schnöder Herrschsucht schlimme Ränke spann,
Der Väter Erbtheil, Deutschlands Kaiserkrone,
Das ihr verbriefte Recht zurückgewann!

Dem Rhein entstiegen war der Nibelungen
Gefeites Kleinod in verjüngtem Glanz,
Der Knoten war geschürzt, zu dem verschlungen
Der Sagendichtung ewiggrüner Kranz.
Verwandelt war des Goldes Fluch in Segen,
Wie ihn der deutsche Träumer nie geahnt.
Allüberall quoll er ihm reich entgegen.
Der Weg zu Deutschlands Größe war gebahnt.

— — — — — — — — — — — — — —

Verwirklicht ist der Väter Traumgedanke,
Dem Gut und Herzblut freudig sie geweiht,
Gebrochen zwischen Süd und Nord die Schranke,
Das Zwerggebilde einer irren Zeit. —
Wie rasch der Jahre doch ein Viertelhundert
So welterschütternd um die Erde rauscht,
Daß staunend uns die Mitwelt heut bewundert
Und unsres Lebens regem Pulsschlag lauscht!

Und hat nicht in den Lorbeer eng verflochten
Auch unser Bund ein Reis in frischem Saft,
Als geistbelebte Zeitideeen pochten
Hart an das Thor der jungen Wissenschaft?
Hat er nicht manche Lanze kühn zersplittert
Für seiner Ideale höchstes Gut?
Hat jemals für den Kampfpreis er gezittert,
Wenn sich der Neider Haß im Spott entlud?

Das eben ist der Segen großer Thaten,
Daß ihn das Schicksal nie vereinzelt beut.
Nur muß man selber sich zu Gaste laden,
Wenn es zur Erde seine Gaben streut.
Die Kunst der Künste, sich das Glück zu zwingen,
Wird freilich keinem Sterblichen bescheert,
Genug schon, wenn das Höchste zu erringen,
Das Menschenherz in heißem Drang begehrt.

Zwar werden seitwärts wir wohl niemals schwenken
Von jenem Pfade, der nach oben führt.
Doch lasset uns das Kriegsbeil heut' versenken,
Der alte Groll ward schon genug geschürt.
Laßt uns die Freude auf den Schild erheben,
Daß der Debatten Redeschwall nicht kürzt,
Was uns durchglüht, begeistert, und das Leben,
Das nach der Arbeit neugeschenkte, würzt.

Nicht gilt es heute, Wünschen nachzujagen,
Die der Phantome Schleierkreis umgrenzt.
Viel besser mag der Weihetrank behagen,
Den reichlich uns die Wissenschaft kredenzt.
Nur dann erst trägt ein jedes Werk den Stempel
Des Großen, wenn der Geist sich nicht verflacht
Im Werkeltagsgetrieb, und nicht im Tempel
Der Wissenschaft das Handwerk breit sich macht.

Verpönt sei's aber, sich im Wahn zu sonnen,
Daß ganz allein die Arbeit hoch beglückt!
Schaut nur umher, wie rings mit Grün umsponnen,
So festlich Strom und Hügel sich geschmückt,
Die Erde ruht, vom jungen Lenz umfangen,
Ein Meer von duft'gen Blüthen wogt und schäumt.
Auf weichen Sohlen kommt das Glück gegangen,
Dem jede Seele still entgegenträumt.

Der Tag verdämmert und die Stürme schweigen — —
Die Pforten auf! Die Freude naht und schwingt
Ihr Scepter lächelnd in dem holden Reigen,
Den willig sie zu ihren Diensten zwingt.
Des Festes hehre Flamme ist erglommen,
Und, hell umstrahlt von ihrem lichten Schein,
Ruft Euch die Freude jubelnd: „Seid willkommen,
Seid mir gegrüßt zur Frühlingszeit am Rhein!"

Neuwied, im Mai 1895.

Landmesser **Nehm.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover Steuer-Rath in München.

1895. Heft 18. Band XXIV.

15. September.

Bericht über die 19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins in Bonn (6. bis 9. Juni 1895);

erstattet vom Vereinsschriftführer Steuerrath Steppes.

Die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins zu Bonn wurde am Donnerstag, den 6. Juni Vormittags $10^1/_2$ Uhr mit einer Sitzung der Vorstandschaft eingeleitet, bei welcher unter Anwesenheit der sämmtlichen Vorstandsmitglieder verschiedene Angelegenheiten der inneren Verwaltung geregelt und die zur Durchführung der Versammlung noch erforderlichen Abmachungen getroffen wurden.

Am Nachmittage des 6. Juni fand sodann die Sitzung der Vorstandschaft mit den Abgesandten der Zweigvereine im Vorsaale der Lese- und Erholungs-Gesellschaft statt. Die Mitglieder des Vorstandes waren hierzu vollzählig erschienen; von den Zweigvereinen waren die nachstehenden durch einen oder mehrere Abgesandte vertreten: Badischer Geometer-Verein, Brandenburgischer und Casseler Landmesser-Verein, Elsass-Lothringischer Geometer-Verein, Hannoverscher Landmesser-Verein, Verein Grossh. Hessischer Geometer I. Klasse, Mecklenburgischer Geometer-Verein, Verein der Landmesser bei der Generalcommission zu Münster, Niedersächsischer Geometer-Verein, Rheinisch-Westfälischer Landmesser-Verein, Schlesischer Landmesser-Verein, dann Thüringer und Württembergischer Geometer-Verein. Ferner wohnten der Sitzung als Antragsteller bei die Herrn Vermessungsdirector Gerke und Geometer Ueberall aus Dresden, Mitglieder des Vereins praktischer Geometer im Königreich Sachsen.

Soweit die Berathungsgegenstände und die Beschlüsse dieser Sitzung sich mit denen der Hauptberathung decken, wird hier von einer Berichterstattung abgesehen. Aus den Verhandlungen ist demnach zunächst hervorzuheben, dass dem Wunsche Ausdruck gegeben wurde, es möchte das pünktliche Erscheinen der Zeitschrift, welches in neuerer Zeit zu wünschen übrig gelassen habe, sichergestellt werden, wobei insbesondere hervorgehoben wurde, dass Inserate wegen Stellenbesetzungen nur bei

raschem und zuverlässigem Erscheinen wirksam werden könnten. So wenig die Schwierigkeiten absolut zuverlässigen Erscheinens am 1. und 15. jeden Monats verkannt wurden, so wurde doch von Seiten des Vorstandes die entsprechende Bedachtnahme auf die geäusserten Wünsche zugesichert.

Eine längere Besprechung knüpfte sich ferner an einen in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesser-Vereins erschienenen Artikel, in welchem unter kritischen Bemerkungen über die Thätigkeit des Deutschen Geometer-Vereins die Gründung eines Preussischen Landmesser-Vereins in Anregung gebracht war. Nachdem sich herausstellte, dass die Vorstandschaft des Rheinisch-Westfälischen Landmesser-Vereins als solche dem Artikel ferne steht, der letztere vielmehr nur den persönlichen Ansichten seines Verfassers Ausdruck verleiht, konnte der Gegenstand nach Klarstellung der in dem Artikel enthaltenen Unrichtigkeiten bezüglich der Thätigkeit und der Erfolge des Deutschen Geometer-Vereins verlassen werden.

Schliesslich wurde der Vorschlag gemacht, grössere Verbreitung der Zeitschrift und eine Erhöhung der Mitgliederzahl dadurch herbeizuführen, dass den Mitgliedern der Zweigvereine der Beitritt zum Hauptvereine in bindender Form auferlegt werde. Es wurde jedoch, wenngleich es für dringend erforderlich befunden wurde, dass die Zweigvereine für eine regere Betheiligung ihrer Mitglieder am Hauptvereine Sorge tragen möchten, nicht für zulässig erachtet, in dieser Richtung mit bindenden Vorschriften in das Vereinsleben der Zweigvereine einzugreifen.

Am Abend des 6. Juni fand sodann die erste Vereinigung aller Theilnehmer im grossen Saal der Lese- und Erholungs-Gesellschaft statt. Professor Koll begrüsste die Erschienenen Namens des Ortsausschusses und Stadtgeometer Walraff Namens des Rheinisch-Westfälischen Landmesser-Vereins, worauf Vermessungsdirector Winckel Namens des Gesammt-Vereins dankte. Den gediegenen Prolog, welchen Herr Landmesser Nehm aus Neuwied verfasst und gesprochen, glauben wir den am Erscheinen verhinderten Collegen nicht vorenthalten zu dürfen und bringen wir selben daher als besondere Berichts-Beilage zum Abdruck. Auch den Damen wurde durch Herrn Landmesser Pohlig aus Düsseldorf ein besonderer, höchst launiger Gruss geboten.

Es sei hier gleich erwähnt, dass die in den nächsten Tagen aufgestellte Liste 141 Theilnehmer mit 48 Damen auswies. Darunter waren aus dem Auslande die Herren Landmeter van het Kadaster: Boer aus Utrecht und Hoffmann aus Amsterdam, dann die Herren Docenten an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen: Krone und Nyholm, welche im Auftrage ihrer Regierungen der Versammlung anwohnten. —

Am Freitag, den 7. Juni Vormittags 9 Uhr begann im grossen Saale der Lesegesellschaft die Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten.

Der Vereinsvorstand, Vermessungsdirector Winckel führte den Vorsitz und begrüsste zunächst die anwesenden Ehrengäste, indem er hervorhob, wie sehr sich der Verein durch die Anwesenheit der Vertreter der Wissenschaft und der Behörden geehrt fühle, und dem Wunsche Ausdruck verlieh, dass die Ehrengäste von dem Verlaufe der Verhandlungen befriedigt sein möchten.

Das Wort nahm sodann Se. Magnificenz der Rector der Universität Bonn, Herr Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Nissen, indem er zunächst in Erwiderung der Begrüssung des Vorsitzenden der Versammlung ein akademisches Willkommen in Bonn entgegenbrachte. Es sei, so führte der Redner aus, noch nicht sehr lange her, dass die Ausbildung der Geodäten an die Universität verlegt sei. Wenn aber auch das akademische Bürgerrecht der Geodäten ein verhältnissmässig junges sei, so könne doch die Geodäsie auf ein höheres Alter Anspruch machen, als irgend eine andere Disciplin. Die Schriften der Agrimensoren brächten die Feldmesskunst unmittelbar mit der Schöpfung der Welt in Verbindung und in der That sei das älteste auf uns gelangte wissenschaftliche Buch ein Lehrbuch der Geodäsie, welches vor mehr als 3000 Jahren entstanden sei und auf noch viel ältere Quellen zurückverweise. So erinnere die Geodäsie an die Zeiten, wo es nur eine einzige ungetheilte Wissenschaft gab, wo der Geometer zugleich Ingenieur, Astronom, Geograph, Theologe und Jurist, wo er im weitesten Sinne des Wortes ein Philosoph war. Mit dem Hinweis auf den Wahlspruch: Litteris et patriae, der nach dem Vorschlage des Redners besser Patriae et litteris hätte lauten sollen, hiess schliesslich Se. Magnificenz die Versammlung Namens der universitas litterarum willkommen und wünschte deren Arbeiten befriedigenden Erfolg.

Herr Steuerrath Czygan aus Köln gab zunächst bekannt, dass der Herr Regierungspräsident verhindert sei, der Versammlung anzuwohnen, und begrüsste sodann Namens der Königlichen Regierung die 19. Hauptversammlung in der geistigen Metropole der Provinz. Das reichhaltige Programm der Versammlung lasse die Absicht erkennen, anregend auf das wissenschaftliche Streben der Mitglieder einzuwirken, und berechtige zu der Erwartung, dass die Verhandlungen den Verein seinem Ziele um einen weiteren tüchtigen Schritt näher bringen werden. —

Herr Oberbürgermeister Spiritus begrüsste die Versammlung Namens der Stadt Bonn und ihrer Bürgerschaft. Viele der Anwesenden erinnerten sich gewiss gerne der Studienzeit, die sie in Bonn verbracht. Allen aber, die nach Bonn geeilt, brachte der Redner den Wunsch entgegen, dass ihnen die Stunden, die sie am Rheine, auf dem Strome und in den rheinischen Bergen zu verbringen gedächten, unvergessliche bleiben und die Erinnerung daran sie veranlassen möchte, noch recht oft nach Bonn zurückzukehren. —

Herr Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Dünkelberg, Director der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf, begrüsste im Anschluss an die Worte des Herrn Rectors gleichfalls die Versammlung. Redner verbreitete sich in eingehender Darstellung über die Entwicklung des Vermessungswesens in den Rheinlanden, wobei er bezüglich der ersten grundlegenden Arbeiten der Verdienste Benzenberg's um die wissenschaftliche und praktische Entwickelung besonders gedachte. Der höheren wissenschaftlichen Schulung der Landmesser, so führte Redner weiter aus, sei erst in neuerer Zeit erhöhte Sorgfalt zugewendet worden, insbesondere seit es dem Redner gelungen, von dem Herrn Staatsminister von Friedenthal die Erlaubniss zu erwirken, an der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf einen kulturtechnischen Cursus einzurichten. Wenn auch die technischen Hochschulen wohl ein näheres Anrecht gehabt hätten, die Ausbildung der Landmesser zu übernehmen, so habe doch der Umstand, dass in Poppelsdorf schon damals zahlreiche Hörer für Kulturtechnik sich versammelten, den Ausschlag gegeben, und wenn so der Geodäsie eine bleibende Stätte in Poppelsdorf bereitet wurde, so habe solche Verbindung für beide Theile förderlich und erspriesslich gewirkt. Redner schliesst mit dem Wunsche, dass der Verein im Sinne und Geiste wissenschaftlicher Forschung und Strebsamkeit auch für das Gedeihen der Akademie Poppelsdorf eintreten möge. —

Der Vorsitzende dankte den Herren Vorrednern für die freundliche und ehrenvolle Begrüssung und gab sodann verschiedene Zuschriften bekannt, laut welcher mehrere Ehrenmitglieder des Vereins und geladene Ehrengäste ihr Bedauern ausdrückten, der Versammlung nicht anwohnen zu können.

Der Vorsitzende gedachte ferner der seit der letzten Versammlung verstorbenen Vereinsmitglieder und forderte die Versammlung auf, der Trauer um die Hingeschiedenen durch Erheben von den Sitzen Ausdruck zu verleihen.

Nachdem dies geschehen, schritt der Vorsitzende zur Ergänzung des Bureaus, indem er Herrn Landmesser Nehm ersuchte, das Amt eines Schriftführers und die Herrn Oberlandmesser Jessen und Heise, sowie Herrn Landmesser Haupt, das Amt von Stimmzählern zu übernehmen. Alsdann wurde in die Tagesordnung eingetreten, indem zunächst der Vorsitzende den Bericht der Vorstandschaft erstattete, wie folgt:

Meine Herren!

Während der Bericht, den Ihre Vorstandschaft Ihnen auf der Hauptversammlung im Jahre 1893 in Breslau zu erstatten hatte, die letztverflossenen Jahre (1891—1893) als eine für unseren Verein recht bewegte Zeit bezeichnen musste, bin ich heute in der Lage, das Gegentheil feststellen zu können. Sowohl im öffentlichen, wie im inneren Vereinsleben sind seit 1893 keine Ereignisse eingetreten, welche von wesentlicher Einwirkung auf unseren Beruf oder unseren Verein gewesen sind.

Die neuen Vorschriften für die Ausbildung der Landmesser, welche einen wichtigen Gegenstand der Berathungen auf unserer im Jahre 1891 in Berlin abgehaltenen 17. Hauptversammlung bildeten, sind nunmehr seit 2 Jahren in Geltung, ihre Wirkung lässt sich bereits einigermaassen übersehen. Es darf wohl gesagt werden, dass die von vielen unserer Berufsgenossen gehegte Befürchtung, durch die den anerkannten Fachschulen verliehene Berechtigung würden unserem Berufe zahlreiche ungeeignete Kräfte zugeführt werden, nicht in Erfüllung gegangen ist.

Dagegen ist in den letzten Jahren ein allgemeiner Zudrang zur Landmesserlaufbahn bemerkbar geworden, der wohl geeignet ist, ernste Bedenken hervorzurufen. Wenn die Zahl der jährlich geprüften Landmesser diejenige der durch Tod oder aus anderen Ursachen abgehenden noch einige Jahre lang in gleichem Maasse übersteigt, wie in den letzten 2 Jahren, so müssen wir befürchten, dass wiederum solche Zustände eintreten, wie wir in der 2. Hälfte der 1870er Jahre zu beklagen hatten.

Allerdings führen alle übrigen Berufsklassen — namentlich diejenigen, welche eine akademische Vorbildung voraussetzen — mit vollem Recht dieselbe Klage. Aber bei den meisten derselben hat die Ueberfüllung nicht so bedenkliche Folgen für den ganzen Stand, wie bei uns. Es ist das darin begründet, dass neben denjenigen unserer Berufsgenossen, welche eine Stellung im Staatsdienste anstreben und erhalten, sich eine nicht unerhebliche Anzahl befindet, welche sich dem freien Gewerbebetriebe widmet.

Wenn in Folge der Ueberfüllung eines Berufes die Laufbahn im Staatsdienste sich verlangsamt, die Anwärter in Folge dessen lange Jahre auf Anstellung warten müssen, so ist das für die einzelnen unter Umständen sehr hart, aber der ganze Stand braucht darunter im öffentlichen Ansehen nicht gerade zu leiden.

Wenn aber in Folge einer solchen Ueberfüllung eine zu grosse Anzahl derer, welche ihre Ausbildung durch die Prüfung nachgewiesen haben, sich dem freien Gewerbebetriebe zuwendet, so liegt die Gefahr nahe, dass der Kampf um's Dasein unter den Fachgenossen einen Wettbewerb hervorruft, welcher bei einzelnen leicht zu einem unlauteren wird.

Auch von diesem Gesichtspunkte aus habe ich daher die Anregung des Collegen Walraff, welche uns heute noch beschäftigen wird, mit grosser Freude begrüsst. Ich hoffe und wünsche, dass dieselbe einen recht guten und baldigen Erfolg haben möge.

In Bezug auf die Ausbildung der Landmesser habe ich noch einen Vorgang zu erwähnen, der wohl von allen Fachgenossen mit grosser Freude begrüsst worden ist und hoffentlich vorbildlich werden wird. Ich meine den Erlass der neuen Feldmesser-Prüfungsordnung vom 21. März 1894 für das Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin, welche auf S. 231—235, Jahrg. 1894 unserer Zeitschrift veröffentlicht worden ist.

In Mecklenburg wird nunmehr von den Landmessern eine vollständige wissenschaftliche Ausbildung verlangt, daneben ist für die praktische Schulung derselben in vorzüglicher Weise Sorge getragen und unseren Mecklenburger Berufsgenossen werden die daraus für sie erwachsenden Vortheile gewiss recht bald bemerkbar werden.

Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich die Ueberzeugung ausspreche, dass wir diesen bedeutsamen Fortschritt in erster Linie unserem Ehrenmitgliede, Sr. Excellenz dem Herrn Kammerpräsidenten, Freiherrn v. Nettelbladt zu verdanken haben und spreche ihm hiermit den Dank unserer Berufsgenossen aus.

Die Vermögensverhältnisse unseres Vereins darf ich als fortdauernd recht günstige bezeichnen. Wie Sie aus dem veröffentlichten Kassenbericht ersehen haben, brachte das Jahr 1894 den erheblichen Ueberschuss von 1076,10 Mk. Im laufenden Jahre wird allerdings ein Ueberschuss wohl nicht zu erzielen sein, da die Kosten der Hauptversammlung sehr bedeutende sind, doch ist zu erwarten, dass die Jahreseinnahmen zur Deckung der Ausgaben ausreichen werden.

Es bestand für den Kassirer bisher eine gewisse Schwierigkeit, die Bestände der Kasse, soweit sie aus den laufenden Einnahmen herrührten und zur Bestreitung der Ausgaben verfügbar gehalten werden mussten, sicher und zugleich nutzbar anzulegen. Oeffentliche Sparkassen nehmen in der Regel nur geringe Beträge zur Verzinsung an und zahlen ohne Kündigung nur ganz kleine Summen zurück. Die Anlage bei Privatbankinstituten ist — wie wir ja in Coburg erfahren haben — nicht unbedenklich, der Kassirer war daher genöthigt, immer verhältnissmässig grosse Beträge in der Kasse bereit zu halten. Diese Schwierigkeit ist nunmehr dadurch — wenigstens zum grössten Theil — beseitigt, dass sich Herr Wittwer bereit erklärt hat, die für Herstellung und Versendung der Zeitschrift an ihn zu zahlenden Beträge mit 4 v. H. zu verzinsen, wenn sie vor den vertragsmässigen Fälligkeitsterminen gezahlt werden. Dadurch ist für eine Summe von 3400 Mk. bis zum 1. Juli und von 1700 Mk. bis zum 31. December die Verzinsung gesichert. Da die Beiträge der Hauptsache nach im April und Mai eingehen, so bleibt nur eine kurze Zeit übrig, in welcher die Verzinsung eines Theils der Bestände nicht zu erzielen ist.

Solche Beträge, welche am Ende des Jahres als Ueberschuss verbleiben und im nächsten Jahre voraussichtlich nicht gebraucht werden, sind in Staatspapieren angelegt. Im Jahre 1894 hat der Herr Vereinskassirer wieder ein Stück Deutsche Reichsanleihe im Betrage von 1000 Mk. angekauft, so dass nunmehr 4000 Mk. nom. in solchen Papieren angelegt sind.

In gleicher Weise wie das Vereinsvermögen, ist die Zahl der Mitglieder erfreulicher Weise in stetem Wachsen begriffen. Wie Sie aus dem im Februar d. J. veröffentlichten Bericht ersehen haben, betrug im

Jahre 1894 der Zugang 54, der Abgang 37 Mitglieder, im Jahre 1895 sind bis jetzt 34 Mitglieder neu eingetreten.

Ueber die Wirksamkeit unserer Zeitschrift habe ich nur zu sagen, dass dieselbe — unter steter Wahrung ihrer wissenschaftlichen Tendenz — sich fortwährend bemüht, Artikel von praktischer Bedeutung heranzuziehen. Sie erfreut sich in letzter Zeit einer wesentlichen Mehrung der Einsendungen dieser Art aus dem Kreise unserer Mitglieder. Wir hoffen, dass dies auch ferner und zwar in immer steigendem Maasse der Fall sein wird.

Die Thätigkeit der Zweigvereine war auch in den letzten Jahren eine regelmässige. Die von einzelnen derselben namentlich dem Rhein.-Westf. Landmesserverein, dem Württembergischen und Elsass-Lothringischen Geometerverein herausgegebenen Zeitschriften verdienen wie früher, so auch in den letzten Jahren alle Anerkennung.

Auch in den letzten beiden Jahren sind keine Gesuche um Unterstützung von Vereinsmitgliedern an die Vorstandschaft herangetreten. Dagegen sind in einzelnen Fällen mässige Geldbeträge als Unterstützung an Wittwen gewährt worden.

Die mit den höchsten Aufgaben der Geodäsie beschäftigten Kgl. Preussischen Behörden, das Geodätische Institut und die Kgl. Landesaufnahme haben unserem Vereine fortdauernd Beweise von Wohlwollen und Anerkennung gegeben, indem sie uns alle ihre Veröffentlichungen für unsere Bibliothek überwiesen haben. Den hohen Behörden wird hierdurch der Dank unseres Vereins öffentlich ausgesprochen.

Während wir seit dem Jahre 1895 in Folge eines Beschlusses der 14. Hauptversammlung mit Rücksicht auf die erheblichen Kosten nur alle 2 Jahre eine solche Versammlung abgehalten haben, glaubt Ihre Vorstandschaft Ihnen in diesem Jahre vorschlagen zu sollen, auch im Jahre 1896 eine Hauptversammlung zu halten.

Im nächsten Jahre wird ein Vierteljahrhundert seit der Gründung unseres Vereins verflossen sein, und wir glauben, einen solchen bedeutsamen Zeitabschnitt nicht ohne eine Festversammlung vorüber gehen lassen zu sollen.

Der Gegenstand steht unter Nr. 7 auf unserer heutigen Tagesordnung, und wir hoffen auf Ihre Zustimmung zu unserem Vorschlage.

Ich schliesse meine Mittheilungen, indem ich mich zu etwa gewünschter weiterer Auskunft gern bereit erkläre. —

Da zu dem Berichte der Vorstandschaft von keiner Seite das Wort genommen wurde, konnte zum zweiten Gegenstande der Tagesordnung übergegangen werden: Bericht der Rechnungsprüfungscommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.

Namens der Rechnungsprüfungscommission erstattet Vermessungsdirector Gerke aus Dresden Bericht dahin, dass in der Rechnung für

das Jahr 1893 sich ein Fehler im Betrage zu 1 Mk. 2 Pf. vorgefunden habe, der jedoch inzwischen beseitigt worden sei. Die Rechnung für 1894 habe bei der Prüfung zu keinerlei Beanstandung geführt. Redner beantragt Entlastung des Kassirers bezw. der Vorstandschaft.

Der Antrag wurde ohne Gegenrede einstimmig angenommen. Im weiteren Verfolge der Tagesordnung wurde die Wahl einer neuen Rechnungsprüfungscommission durch Zuruf beschlossen und die letztmalige Commission, bestehend aus den Herren Rechnungsrath Tiesler in Oels, Vermessungsdirector Gerke in Dresden und Vermessungsrevisor Edler in Gotha wiedergewählt.

Den 4. Gegenstand der Tagesordnung bildete die Berathung des Vereinshaushaltes für 1895 und 1896. Vereinskassirer Oberlandmesser Hüser verlas den (auf Seite 91 dieser Zeitschrift bereits veröffentlichten) Haushaltsplan für 1895, mit welchem derjenige von 1896 vollkommen gleichgestellt ist. Eine Erörterung wurde nicht beliebt, der Haushaltsplan vielmehr einstimmig gebilligt.

Es folgte nunmehr der Vortrag des Herrn Professor Koll über die Einrichtungen für den geodätischen Unterricht an der Landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf.

Derselbe lautet:

Hochgeehrte Herren!

Nach Abschluss der heutigen Verhandlungen werden Sie die Güte haben, uns in unser akademisches Heim zu folgen, um die Einrichtungen für unsern geodätischen Unterricht näher kennen zu lernen. Gestatten Sie mir jetzt, Sie mit einigen Worten darauf hinzuweisen, wie sich diese Einrichtungen entwickelt haben und Ihnen einen Ueberblick zu geben über das, was Sie hier vorfinden werden. Ich hoffe, dass Sie sich danach leichter orientiren und ein richtigeres Urtheil gewinnen werden.

Der geodätische Unterricht ist im Jahre 1880 an der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf eingerichtet und zwar um den hier Kulturtechnik studirenden Feldmessern die Gelegenheit zu bieten, sich auch in der Geodäsie weiterzubilden. Dieser Unterricht wurde weiter geführt bis zum Sommersemester 1883, wo in Folge des Erlasses der Vorschriften über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser vom 4. September 1882 hier ebenso wie an der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin ein Cursus für die Ausbildung der Landmesser eingerichtet und der geodätische Unterricht in ganz andere Bahnen gelenkt wurde. Es kamen zwar im Jahre 1883 und in den folgenden Jahren noch immer ältere Feldmesser hierher, ihre Zahl verminderte sich aber von Jahr zu Jahr und es konnte beim geodätischen Unterricht keine besondere Rücksicht auf diese älteren Landmesser mehr genommen werden, weil damit die einheitliche Ausbildung der angehenden Landmesser nicht zu vereinigen war.

Für das beim geodätischen Unterricht von uns zu erreichende Ziel sind die Vorschriften der Landmesserprüfungsordnung maassgebend. Es sollen in der Landmesskunde, im Nivelliren, im Traciren und in der Instrumentenkunde diejenigen Kenntnisse erworben werden, welche zur exacten, wissenschaftlich begründeten Ausführung der dem Landmesser in seiner Praxis vorkommenden Arbeiten befähigen. Hiermit und mit der für das Studium gegebenen Zeit von 4 Semestern ist der feste Rahmen gegeben für die Gestaltung des Unterrichts und in diesen Rahmen lässt sich nur einfügen die Gewährung der wissenschaftlichen Grundlage für alle Arbeiten, sowie die theoretische und praktische Behandlung der einfacheren Arbeiten und zwar auch nur in einem solchen Umfange, dass im Allgemeinen keine mechanische Fertigkeit in der Ausführung der Arbeiten erlangt werden kann.

Wir können den Studirenden die für die Ausübung ihres späteren Berufes erforderlichen mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse in vollem Umfange gewähren, wir können ihnen in der Theorie der Beobachtungsfehler die wissenschaftliche Grundlage für die zielbewusste Anordnung ihrer Beobachtungen bieten, wir können ihnen die theoretischen und praktischen Grundsätze entwickeln, wonach die Vermessungen im Allgemeinen anzuordnen sind, und wir können ihnen zeigen, wie aus den vorliegenden Messungsergebnissen nach der Methode der kleinsten Quadrate oder nach anderen Methoden am besten die Endergebnisse abgeleitet werden. Wir können sie aber nicht einschulen in der Ausführung complicirter oder grosse mechanische Fertigkeiten erfordernder Arbeiten, weder in der Aufstellung eines Planprojectes für eine Zusammenlegung noch in der tadellosen Anfertigung eines Kartenauszuges; beides muss in der Praxis gelernt werden, wo der einzelne tage-, wochen- und jahrelang damit beschäftigt werden kann; uns, die wir zugleich immer mit mehr als hundert zu Unterweisenden zu thun haben, fehlt es dazu an Zeit und Kraft. Es muss immer beachtet werden, dass wir hier keine für's ganze Leben fertigen, in allen Arbeiten vollkommen geübten Landmesser entlassen können, sondern dass die auf die akademische Ausbildung folgende Praxis das Weitere thun muss, um auf dem hier gelegten Grund weiterbauend in jeder Richtung tüchtige und geübte Landmesser zu bilden.

Es verlangt niemand von der Universität, dass sie fertige Richter, Rechtsanwälte, Lehrer u. s. w. bilde und niemand von der technischen Hochschule, dass sie fertige Bauinspectoren liefert und ebensowenig darf man auch von den Landwirthschaftlichen Hochschulen verlangen, was sie nicht zu leisten vermögen, selbst wenn ihnen dazu mehr Zeit gegeben werden könnte als jetzt.

Dem so begrenzten Ziele entsprechend bemühen wir uns, auch für die verschiedenen Arbeiten die einfachsten, dabei aber sichere Methoden zu finden und diese in guter Durchbildung unsern Studirenden zu über-

mitteln. Wir vermeiden es, ihnen für ein und dieselbe Arbeit alle möglichen Methoden mitzutheilen, wenn eine einfache Methode allen Anforderungen genügt. Wir haben dabei die glückliche Erfahrung gemacht, dass mit einfachen Hilfsmitteln und nach einfachen Methoden sehr Tüchtiges geleistet werden kann, wenn das Verfahren nur in allen Theilen, auch in den Nebendingen gut durchgebildet wird. Ich werde hierauf noch im Einzelnen zurückkommen.

Der Unterricht wird durch dieses Vorgehen ja in gewisser Weise einseitig, aber da die Grundlagen allgemeine und derartige sind, dass sie den Landmesser befähigen mit klarem Blick im gegebenen Falle auch anderes als das im Unterricht Gebotene zu erfassen, so können wir ruhig eine einseitige sichere Ausbildung einer vielseitigen unsicheren vorziehen.

Nach dieser kurzen Darlegung der Ziele, die wir hier beim geodätischen Unterricht verfolgen, wende ich mich zur ebenso kurzen Schilderung der Einrichtungen für den geodätischen Unterricht.

In den Jahren 1880 bis 1883 war von meinem Vorgänger im Amte, dem Herrn Professor Dr. Vogler bereits eine Reihe von Instrumenten meist höheren Ranges beschafft. Dazu war hierher ein Theil der geodätischen Sammlung der aufgelösten Landwirthschaftlichen Akademie Proskau überwiesen. Die ganze Sammlung hatte ungefähr einen Werth von 9000 Mk. und sie war in einem Zimmer von 7 m Länge und 5 m Breite zusammen mit einer weitaus den grössten Raum einnehmenden landwirthschaftlichen Sammlung untergebracht. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Verwalters dieser landwirthschaftlichen Sammlung, des Herrn Prof. Dr. Werner, wurde es uns ermöglicht, fast den ganzen Raum dieses Zimmers für die sich rasch weiter entwickelnde geodätische Sammlung und für Arbeitsplätze für mich und die hinzukommenden Assistenten sowie den Gehilfen der geodätischen Sammlung frei zu machen und $7^1/_2$ Jahre haben wir in diesem engen Raume gehaust. Ausser diesem Zimmer stand für den mathematischen und geodätischen Unterricht noch ein kleiner Hörsaal und ein etwas grösserer Raum, der zugleich als Hörsaal und als Zeichensaal dienen musste, zur Verfügung.

Hiernach können Sie sich denken, welche Erlösung es für uns war, als wir im Jahre 1890 in den inzwischen errichteten Neubau einziehen konnten, worin allein für die geodätische Sammlung ein Saal von 80 qm Grundfläche, zwei Säle von 20 und 24 m Länge bei 8 m Breite für die Uebungen, geräumige Hörsäle und ausreichende Docenten- und Assistentenzimmer eingerichtet waren. Hierin konnte die geodätische Sammlung noch um so besser entfaltet werden, als für alle grösseren Messgeräthe, Nivellir- und Messlatten, Baken u. s. w., für die Druckerei, für unsern Wagen und mehr dergleichen noch ein besonderer Schuppen errichtet war. Und dennoch mussten wir bald sehen, dass auch diese Räume noch

nicht reichten, von 7 Studirenden im Studienjahr 1883/84 waren wir im Sommersemester 1892 bereits auf 140 Studirende und 1893 auf 219 Studirende gekommen und deshalb musste in diesem Semester noch ein dritter Uebungssaal von 20 m Länge und 8 m Breite hinzugenommen werden, um nur einigermaassen dem Bedürfniss zu genügen.

Der Raum für die geodätische Sammlung ist mit einem festen auf den Kreuzgewölben der unteren Etage ruhenden Fussbodenbelag versehen, so dass überall Instrumente sicher aufgestellt werden können. Es sind darin die Einrichtungen für die Prüfung von Libellen und von Aneroidbarometern getroffen. In den Uebungssälen und im Assistentenzimmer an einer Front von zusammen 70 m Länge sind Granitplatten zur Aufstellung von Instrumenten gelegt und für die unteren Fensterscheiben ist Spiegelglas verwandt, so dass überall Beobachtungen, sowie die Prüfung und Berichtigung der Instrumente vorgenommen werden kann.

Ferner ist im Hofe der Akademie neben den bereits erwähnten Schuppen eine Messbahn von reichlich 20 m Länge eingerichtet zur Prüfung von Messbändern und Messlatten und in der Nussallee sind 40 Instrumentenstände vermarkt zur Einübung in den verschiedenen Arten der Winkelmessung.

Für die übrigen praktischen Uebungen im Felde sind im vorigen Jahre zwei Uebungsfelder, zusammen 56 Morgen gross, angekauft, die die verschiedensten Terrainformen enthalten und deshalb für alle Arbeiten geeignete Plätze bieten.

Endlich haben wir in Bonn, Poppelsdorf und Umgegend ein über 12 Quadratkilometer ausgedehntes Nivellementsnetz und ein über 18 Quadratkilometer ausgedehntes trigonometrisches Netz gelegt, woran alle Uebungsarbeiten angeschlossen werden können.

Die geodätische Sammlung ist in der Weise entwickelt, dass wir zunächst die Instrumente genommen haben, die bereits in der landmesserischen Praxis eingebürgert waren, dass wir diese erprobt und dann, wo es möglich war, weiter ausgebildet haben nach Maassgabe der gemachten Erfahrungen und dass wir Neues nur soweit hinzugenommen haben, als es nach unseren Erfahrungen für den Landmesser gut und brauchbar ist.

Sie werden mir nun einwenden wollen, dass die Proben, die wir mit den Instrumenten beim Gebrauch durch die Studirenden machen, durchaus nicht maassgebend sein könnten für die Beurtheilung der Instrumente und darin haben Sie ja zum Theil recht. Aber Sie werden mir zugeben müssen, dass diese Proben jedenfalls geeignet sind, die Schwächen der Instrumente scharf hervorzukehren und dann arbeiten wir auch selber mit den Instrumenten, wenn es sich darum handelt, ein abschliessendes Urtheil zu gewinnen. Ferner konnten wir auch während einer Reihe von Jahren, als die Zahl der Studirenden noch nicht so gross war wie jetzt, umfangreiche praktische Arbeiten aus-

führen und dazu ältere gut geschulte Kräfte heranziehen. Und endlich ist die wichtigste der gewonnenen Erfahrungen eine solche, die zugleich die Probe für ihre Richtigkeit in sich trägt; denn es hat sich von Jahr zu Jahr mit immer grösserer Sicherheit herausgestellt, dass mit den einfachsten Hülfsmitteln das Beste erreicht werden kann, wenn nur das ganze Messungsverfahren zweckmässig gewählt wird, um das Eindringen gröberer Fehler zu vermeiden, und dass das Auftreten grosser Fehler vielfach vorzugsweise der Nichtbeachtung mancher gröberen, garnicht von den benutzten Instrumenten und Messwerkzeugen herrührenden Fehlern zuzuschreiben ist.

So hat sich, wenn ich hier zuerst noch die bei den grossen trigonometrischen Arbeiten der preussischen Katasterverwaltung gemachten Erfahrungen anführen darf, ganz sicher ergeben, dass eine allen praktischen Anforderungen vollauf genügende Triangulation I. und II. Ordnung mit kleinen fünfzölligen Schraubenmikroskop-Theodoliten bei nur zwölfmaliger Beobachtung der Richtungen im Netz I. Ordnung und achtmaliger Beobachtung der Richtungen im Netz II. Ordnung ausgeführt werden kann, wenn in erster Linie für sichere Vermarkung und Signalisirung aller Punkte, sowie für die genaue und sichere Centrirung aller excentrischen Signale, Heliotropstände und Beobachtungsstände Sorge getragen wird und namentlich auch die Lage der Signale zum Centrum des Punktes im Laufe der Arbeiten wiederholt sorgfältig festgestellt wird. Man erreicht hierbei, dass der mittlere Fehler einer Richtung im ausgeglichenen Netz I. Ordnung noch unter 1 Secunde bleibt und das ist für alle praktischen Zwecke gewiss genügend genau.

Ebenso kann auch bei Triangulationen III. und IV. Ordnung mit einfachen Nonien-Theodoliten von 20″ und 30″ Nonienangaben alles Erforderliche geleistet werden, wenn bezüglich der Vermarkung, Signalisirung und Centrirung der excentrischen Standpunkte und Signale dieselbe Vorsicht geübt wird wie bei der Triangulation I. und II. Ordnung.

Diese einfachen Nonien-Theodolite reichen auch für alle polygonometrischen Arbeiten aus, sie sind also die für den Landmesser geeignetsten Winkelmessinstrumente und Sie werden sie deshalb auch in allen Grössen und Formen in der Sammlung vertreten finden.

Ein Theil der Theodolite ist für tachymetrische Messungen eingerichtet. Ich weise darauf hin, dass bei einigen Instrumenten der Höhenkreis drehbar und in jeder Lage feststellbar ist, um bei mehrfacher Beobachtung der Höhenwinkel verschiedene Kreislagen wählen zu können und dass bei zwei Theodoliten der Höhenkreis auch abgenommen und beim Nichtgebrauch im Instrumentenkasten mitgeführt werden kann. Ferner mache ich aufmerksam auf das beim Eisenbahnregiment eingeführte Tachymeter von Meissner in Berlin und auf das logarithmische Universal-Tachymeter, Patent Tichy & Starke von Starke und

Kammerer in Wien. Dies letztere Instrument zeichnet sich besonders dadurch aus, dass damit in einfachster Weise von einem Standpunkte aus drei von einander unabhängige Maasse für die Entfernung eines andern Punktes von dem Standpunkte gewonnen werden können. Da es in Deutschland wenig bekannt ist, möchte ich noch einige Worte darüber sagen. Das Porro'sche Fernrohr des Instrumentes hat auf dem Fadenkreuzring einen festen Horizontalfaden und einen zweiten beweglichen Faden auf einem Schlitten, der mit einer Mikrometerschraube verbunden ist. Der Schlitten kann so festgestellt werden, dass der Abstand des beweglichen von dem festen Faden genau der Multiplicationsconstanten $K = 100$ entspricht. Mit der Mutter der Mikrometerschraube ist eine in 100 Theile getheilte Trommel fest verbunden. Der Index dieser Theilung ist am Mikrometergehäuse angebracht. Neben diesem Index ist noch eine Theilung mit 10 Strichen aufgetragen, wofür der Nullstrich der Trommel als Index dient. Die ganzen Umdrehungen der Mutter der Mikrometerschraube werden an einem im Fernrohr angebrachten Rechen, die Theile der Umdrehungen an der Trommeltheilung abgelesen. Zu dem Instrument gehört eine Latte, die eine einfache Centimetertheilung und eine logarithmische Theilung hat.

Wird der bewegliche Faden nun auf die Constante $K = 100$ eingestellt und durch Ablesung in der Centimetertheilung der Latte festgestellt, ein wie grosses Lattenstück durch die beiden Fäden des Fernrohrs abgeschnitten wird, so ergiebt dieses Stück mit 100 multiplizirt das erste, aber, wie ich hier gleich bemerken will, das am wenigsten genaue Maass für die Entfernung beider Punkte. Ein zweites, erheblich genaueres Maass ergiebt sich dann, indem der feste Faden auf die Nullmarke der logarithmischen Theilung eingestellt, an dem beweglichen Faden die Kennziffer und die beiden ersten Decimalstellen des Logarithmus der Entfernung abgelesen, danach der bewegliche Faden mittelst der Mikrometerschraube auf den nächst vorhergehenden Theilstrich der logarithmischen Theilung eingestellt und nun die dritte und vierte Decimalstelle des Logarithmus an der Indextheilung abgelesen wird.

Endlich ergiebt sich das dritte, dem zweiten an Genauigkeit nahezu gleichkommende Maass der Entfernung, indem der feste und der bewegliche Faden auf die Endpunkte eines Lattenstückes von $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ u. s. w. Meter eingestellt, und durch Ablesung am Rechen im Fernrohr und an der Trommeltheilung bestimmt wird, wie viele ganze Schraubenumdrehungen und welcher noch überschiessende Theil einer solchen dem gewählten Lattenstück entspricht. Zur Reduction der geneigten Strecken auf die Horizontale kann am Höhenkreis der Höhenwinkel und der Logarithmus abgelesen werden, der dem unmittelbar abgelesenen Logarithmus der geneigten Strecke hinzuzulegen ist, um den Logarithmus der horizontalen Strecke zu erhalten.

Alle diese Einstellungen und Ablesungen lassen sich schneller machen als beschreiben und da nach von uns bei Einrichtung unseres neuen Uebungsplatzes gemachten umfangreichen Versuchsmessungen die Genauigkeit der Bestimmung in der zweiten und dritten Art wenigstens für Strecken bis 100 m (längere Strecken kamen nicht vor) der Genauigkeit der directen Messung gleichkommt, so kann es in Frage kommen, die directe Messung der Polygonseiten namentlich in schwierigem Terrain ganz fallen zu lassen und sie durch die tachymetrische Bestimmung zu ersetzen.

Ebenso wie bei den trigonometrischen Arbeiten hat sich auch bei den nivellitischen Arbeiten ergeben, dass mit einfachen mittelgrossen Instrumenten stets Ergebnisse erzielt werden können, die allen berechtigten praktischen Anforderungen genügen, wenn nur auch hierbei so verfahren wird, dass das Eindringen gröberer Fehler vermieden wird.

Hierzu ist nothwendig, dass die Nivellements - Festpunkte unzweifelhaft durch solche Bolzen bezeichnet werden, deren ohne weiteres zu erkennender höchster Punkt den eigentlichen Höhenpunkt bildet. Ferner ist nothwendig, dass beim durchlaufenden Nivellement von Festpunkt zu Festpunkt die Latten nur auf eiserne Unterlagplatten gesetzt werden, die derart geformt sind, dass für den Lattenhalter kein Zweifel bestehen kann, auf welchem Punkt der Platte die Latte aufzusetzen ist und dass die Latte nur auf diesem Punkte sicher stehen kann. Die Benutzung von Steinen, Pfählen u. dergl. als Wechselpunkte im durchlaufenden Nivellement ist unbedingt zu vermeiden, da hierdurch Fehler in das Streckennivellement hineingebracht werden, die weit über die sonstigen Nivellirfehler hinausgehen. Sollen Steine, Pfähle u. dergl. beim Streckennivellement mit bestimmt werden, so sind sie als Nebenpunkte von zwei Instrumentenaufstellungen mit einzunivelliren, womit eine bessere Festlegung erzielt wird, als bei ihrer Aufnahme in die durchlaufende Strecke. Endlich ist nothwendig, dass zur Vermeidung grober Ablesefehler, namentlich der Centimeterfehler und gröberen Schätzungsfehler bei jeder Aufstellung des Instrumentes jeder Höhenunterschied mehrfach bestimmt wird, ganz ebenso wie jeder Polygonwinkel durch Beobachtung in beiden Lagen des Fernrohrs und jedesmaliger Ablesung an beiden Nonien mehrfach bestimmt wird. Dies kann in vollkommener und doch einfacher Weise durch Anwendung von Wendelatten mit Theilung auf beiden Seiten geschehen, wobei die Theilungen und die Bezifferungen derart verschieden sind, dass auf der einen Seite ganz andere Ablesungen gewonnen werden, wie auf der anderen Seite und dass, wenn der Faden auf einer Seite am Rande eines Centimeterfeldes einschneidet, er auf der anderen Seite in die Mitte des Feldes trifft. Dabei wird die Sicherheit noch wesentlich erhöht, wenn die Latten nicht nur mit den gewöhnlichen Ziffern, sondern auch mit ihren dekadischen Ergänzungen beziffert werden und wenn stets nach beiden Bezifferungen

abgelesen wird. Aus diesen Ablesungen ergeben sich dann zwei Paar Werthe für den Höhenunterschied, die sogleich im Felde berechnet, volle Sicherheit für die richtige und gute Ausführung der Arbeit gewähren. Der Mehraufwand an Zeit, den die viermalige Ablesung verursacht, ist so gering, dass er allein schon durch die Zeitersparniss aufgewogen wird, die dadurch gewonnen wird, dass bei dem bequemen und sicheren Rechnen mit den dekadischen Ergänzungen, wobei alle Vorzeichen wegfallen, Rechenfehler kaum noch vorkommen, wenn mit einiger Aufmerksamkeit gerechnet wird. Auch die Mehrkosten der Latten kommen schon bei einem einzigen umfangreicheren Nivellement heraus. Nun wird zwar eingewendet werden können, die Genauigkeit eines einmaligen Nivellements sei doch keine genügende, denn nach den Vorschriften des Centraldirectoriums der Vermessungen werde ein Nivellement nur als brauchbar anerkannt, wenn der mittlere Fehler 5 Millimeter und nur als gut, wenn der mittlere Fehler 3 Millimeter nicht übersteige und diese Genauigkeit werde mit den von mir bezeichneten Instrumenten und bei dem einfachen Nivellirverfahren nicht erreicht werden. Das muss ich auch ohne weiteres zugeben, aber ich frage dem gegenüber, welcher praktische Zweck bedingt eine so grosse Genauigkeit? Ich habe mehrfach in Kreisen von Technikern die Frage aufgeworfen: Giebt es eine praktische Anlage, die es bedingt, dass die relative Höhenlage zweier Punkte genauer angegeben wird, als bis auf einen Centimeter auf 100 m Entfernung? und da ist mir als einzige Ausnahme nur der Fall der Anlage einer Entwässerung in fast horizontalem Niederungsterrain genannt worden.

Selbst bei Flüssen mit sehr schwachem Gefälle ändert sich das Gefälle mit dem Wasserstand und durch die fortwährenden Aenderungen des Flussbettes in solchem Maasse, dass es auch für die Ausführung der Bauten an solchen Flüssen nicht von Bedeutung sein kann, die Nivellements mit grösserer Genauigkeit durchzuführen. Wenn nun weiter noch berücksichtigt wird, dass der mittlere Fehler bei dem von mir befürworteten Verfahren und bei sehr schneidiger Arbeit nur etwa 5 bis 6 Millimeter beträgt und dass durch das Präcisionsnivellement der Landesaufnahme überall ein fester sicherer Rahmen gegeben ist, in den die Nivellements eingefügt werden können, so glaube ich sicher behaupten zu können, dass durch jeden Mehraufwand in Bezug auf Verfeinerung des Nivellirapparates und des Nivellirverfahrens eine nicht berechtigte Verschwendung getrieben wird.

Ganz ebensolche Erfahrungen, wie die für die trigonometrischen und nivellitischen Arbeiten angeführten, haben wir auch auf fast allen andern Gebieten gemacht und ich könnte Ihnen noch sehr lange davon erzählen. Ich muss aber fürchten, dass ich Ihre Geduld schon jetzt zu lange in Anspruch genommen habe und bitte Sie deshalb nur noch unsere Sammlung und die mit ihr ausgestellten Arbeiten aufmerksam zu betrachten,

Sie werden dort überall erkennen, wie wir bestrebt sind, mit einfachen Mitteln viel zu erreichen und dass uns das auch meistens gelungen ist. —

Nachdem der Vorsitzende dem Redner für seinen mit reichem Beifall aufgenommenen Vortrag gedankt hatte, ergriff zur Sache das Wort Professor Dr. Jordan. Derselbe erklärte sich sehr damit einverstanden, dass Alles auf möglichst einfachem Wege erstrebt werde; doch müsse er bezweifeln, ob die Vereinfachung nicht zu weit getrieben sei, wenn Dreiecks-Netze I. Ordnung mit 5-zölligen Theodoliten beobachtet würden. Mit grösseren Instrumenten sei ohne Erhöhung des Zeitaufwandes eine bessere Ausnutzung des Zeitverbrauches gegeben. Ebenso äussert Dr. Jordan Bedenken gegen das Tachymeter-System Tichy, weil es fraglich sei, ob dasselbe als eine Vereinfachung und nicht vielmher als ein überflüssiger Umweg zu betrachten sei.

Dem gegenüber macht Professor Koll geltend, dass das, was er über die Verwendung 5-zölliger Theodolite gesagt habe, durchweg auf praktischen Ergebnissen beruhe, welche bei Bearbeitung von Netzen I. Ordnung gemacht wurden. Was den Tachymeter von Tichy anlange, so lasse sich damit eben Alles machen, das einfachste wie andererseits das complicirteste Verfahren.

Kammeringenieur Vogeler aus Schwerin: In Mecklenburg, wo das Netz I. Ordnung bereits feststehe, werde gegenwärtig das Netz II. und III. Ordnung festgestellt. Wenn nun auch die von Professor Koll mitgetheilten Erfahrungen dafür sprechen würden, dass für diese Arbeiten ein 5-zölliger Theodolit genügen würde, so habe man doch im Hinblick auf die langjährigen Erfahrungen, welche die preussische Landesaufnahme mit 8-Zöllern gemacht, das letztere Instrument für die Beobachtungen in Mecklenburg gewählt. Es würden die Arbeiten durch die Wahl des grösseren Instrumentes auch nicht vertheuert. Da ein grosser Apparat an Geräthen etc. mitzunehmen und Entfernungen von 3—4 km von einem Punkt zum anderen zurückzulegen seien, müsse man doch einen Wagen haben; wo aber ein solcher zur Verfügung steht, werde man immer das grössere und damit bessere Instrument wählen müssen.

Professor Dr. Doll aus Karlsruhe weist auf die seinerzeit von Dr. Jordan organisirten Aufnahmen hin, welche an der dortigen Hochschule alljährlich behufs Gewinnung von Höhencurven vorgenommen werden. Nach den dabei gemachten Erfahrungen liege der Schwerpunkt bei den Tachymeter-Instrumenten nicht im Ocular, sondern im vergrössernden Fernrohr und in einer geeigneten langen Latte. Man sollte daher die Feinheiten und Subtilitäten, wie sie auch das System Tichy erstrebe, bei Seite lassen und den Schwerpunkt auf ein gutes Fernrohr und eine gute Latte legen.

Damit wurden die an den Koll'schen Vortrag sich knüpfenden Erörterungen geschlossen und zum nächsten Gegenstand der Tagesordnung, zur Neuwahl der Vorstandschaft übergegangen.

Das Ergebniss der Wahl, welches von den Stimmzählern sofort festgestellt und am Schlusse der Sitzung bekannt gegeben wurde, ist folgendes:

Es wurden (einschliesslich der Stimmenvertretungen) 279 Stimmen abgegeben. Gewählt wurden

zum Vereinsdirector: Vermessungsdirector Winckel mit 278 Stimmen,
„ Schriftführer und Redacteur: Steuerrath Steppes mit 277 Stimmen,
„ Kassirer: Oberlandmesser Hüser mit 278 Stimmen,
„ Redacteur der Zeitschrift: Professor Dr. Jordan mit 254 Stimmen.

Die Gewählten nahmen sämmtlich die Wahl dankend an.

Zu dem nächsten Gegenstande: Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung, gab zunächst der Vorsitzende bekannt, dass bei der gestrigen Vorberathung sowohl nach Dresden, wie nach Darmstadt Einladung ergangen und von den Abgesandten der dortigen Vereine vertreten worden sei. Nachdem indessen Dresden schon im Vorjahre für die nächste Versammlung empfohlen worden sei, habe man sich unter freudiger Anerkennung, dass beide Einladungen hoch willkommen seien, mit Zustimmung der Antragsteller dahin geeinigt, für die nächste Versammlung Dresden und für die darauf folgende alsdann Darmstadt in Vorschlag zu bringen. Dementsprechend beabsichtige die Vorstandschaft, die nächste Hauptversammlung nach Dresden und zwar in Rücksicht auf den alsdann 25-jährigen Bestand des Vereins schon im Jahre 1896 einzuberufen. Als Zeitpunkt der Tagung werde, wenn irgend möglich, der Monat Juli gewählt werden.

Nachdem diese Vorschläge ohne Widerspruch Seitens der Versammlung gebilligt worden waren, dankt Vermessungsdirector Gerke für diesen Beschluss unter der Versicherung, dass die Collegen in Dresden sich alle Mühe geben würden, um ein herzerfreuendes Fest zu veranstalten und dass auch bezüglich des Zeitpunktes der Tagung den mehrfach geäusserten Wünschen nach Thunlichkeit Rechnung getragen werde.

Den letzten Gegenstand der Tagesordnung bildete der Vortrag des Herrn Stadtgeometer Walraff von Düsseldorf über das preussische Landmesser-Reglement und die Einführung einer dreijährigen auf die Landmesserprüfung folgenden praktischen Ausbildung im Staats- oder Communaldienst als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis.

Die Ausführungen des Referenten lauteten wie folgt:

Meine Herren! Wenn ich das preussische Landmesser-Reglement zum Gegenstand eines Vortrages gewählt habe, so hat mich hierbei nicht die Absicht geleitet, Ihnen etwas Neues zu bringen, — dazu ist das Thema nicht geeignet — sondern nur anzuregen, dass endlich einmal das unzeitgemässe, unbrauchbare Reglement beseitigt und an dessen Stelle ein neues von Fachleuten geschaffenes, daher brauchbares Reglement oder zu deutsch gesagt „Dienstvorschrift“ gesetzt werden möge. Die einzelne Person und auch der einzelne Zweigverein ist nicht fähig, auf diesem Gebiete allein Etwas zu erreichen, nur die Gesammtheit

kann hier wirken. Und da die Gesammtheit des preussischen Landmesserstandes m. E. einzig und allein durch den Deutschen Geometer-Verein repräsentirt wird, wende ich mich an diesen.

Der Deutsche Geometer-Verein hat sich in den 70 er Jahren, in dem ersten Jahrzehnt seines Bestehens, vornehmlich mit der Ausbildungsfrage der Landmesser beschäftigt, und es darf wohl behauptet werden, dass der Erlass der neuen Prüfungsvorschriften in dem preussischen Staate sein Werk ist. Nachdem somit, wenn ich mich so ausdrücken darf, das Fundament für den Bau gelegt ist, muss es aber auch die weitere Aufgabe des Deutschen Geometer-Vereins sein, dafür zu sorgen, dass das Gebäude unter Dach und Fach kommt und einen guten innern Ausbau erhält, damit sich behaglich darin wohnen lässt. Zu dem Zwecke erachte ich es in erster Linie für erforderlich, dahin zu wirken, dass ein neues, des Landmesserstandes würdiges Reglement geschaffen werde.

Das erste allgemeine Reglement für die Landmesser im preussischen Staate erschien am 29. April 1813. Wie es im Eingang des Reglements heisst, habe die Wichtigkeit zuverlässiger Vermessungen und Nivellirungen eine genaue Prüfung der bisher vorhandenen Vorschriften über die Pflichten und Rechte der Feldmesser in sämmtlichen preussischen Provinzen veranlasst. Hiernach habe sich die Nothwendigkeit ergeben, ein allgemeines Reglement abzufassen und bekannt zu machen, wonach mit Aufhebung aller früheren Reglements über das Feldmessen und Nivelliren fortan in sämmtlichen preussischen Staaten die besonderen Rechte und Pflichten allein beurtheilt werden sollen.

Wenngleich die Vorschriften über die Vermessungen und besonders die über die Nivellirungen als primitiv bezeichnet werden müssen, wenn ferner die Grenzen der zulässigen Fehler ohne jede wissenschaftliche Grundlage, daher nur unzulänglich festgestellt waren, und die Bezahlung der Feldmesserarbeiten nur nach Maassgabe der Ausdehnung des Arbeitsobjects erfolgte, unbekümmert darum, ob die Arbeit grössere oder geringere Schwierigkeit bereitete, so mag doch das Reglement im Allgemeinen für die damaligen Verhältnisse ausreichend gewesen sein. Unverständlich ist es aber, dass, nachdem infolge des mit dem Jahre 1840 beginnenden Eisenbahnbaues der praktischen Geometrie eine ganz andere und regere Thätigkeit zugewiesen worden war, und nachdem zur Förderung dieser umfangreichen technischen Unternehmungen mannigfaltige Erfindungen und Verbesserungen von Messinstrumenten hervorgerufen worden waren, bis auf den heutigen Tag noch kein Reglement erlassen worden ist, das dem Landmesser bei Ausübung seiner Praxis auch wirklich als Richtschnur dienen kann. Denn weder in dem Reglement vom Jahre 1857 noch in dem vom Jahre 1871 bezw. 1885 ist ein Fortschritt der Technik enthalten.

Das Reglement von 1857 ist streng genommen eine verschlechterte Auflage des Reglements vom Jahre 1813 und nur lediglich infolge und

mit Rücksicht auf die allgemeine Gewerbeordnung vom 17. Januar 1845 erlassen worden. Das Reglement vom Jahre 1871 verdankt seinen Ursprung nur der Einführung des Metermaasses. In dem Reglement vom Jahre 1885 hat man sich bekanntlich nur auf eine völlig unzulängliche Abänderung der Bezahlung der Landmesserarbeiten beschränkt.

Wir sehen also, dass die Vorschriften jenes ersten Reglements von 1813 mit den vorstehend angeführten Abänderungen eigentlich heute noch zu Rechte bestehen.

Dieses Reglement ist aber zu einer Zeit entstanden, wo das Vermessungswesen nicht als ein selbstständiger staatlicher Geschäftszweig betrachtet wurde, sondern als die unterste Stufe des Bauwesens galt, das die Messkunde als eine durchaus elementare Wissenschaft und das Vermessungswesen nur als ein Handwerk betrachtete.

Ich glaube daher wohl behaupten zu dürfen, dass als zufolge Erlass vom 22. December 1887 die preussischen Landmesserangelegenheiten vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten abgezweigt und dem Finanzministerium überwiesen wurden, der Abschied, den der preussischen Landmesserstand vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten genommen hat, kein wehmüthig gestimmter gewesen ist.

Ich wende mich jetzt zu dem gegenwärtigen Reglement und werde mit Rücksicht auf die knappe, mir zur Verfügung gestellte Zeit nur einzelne wesentliche Punkte aus demselben herausgreifen, die aber schon genügen werden, die Unzulänglichkeit des ganzen Reglements darzuthun.

Der I. Abschnitt des Reglements handelt von der Bestallung des Landmessers. In demselben sind die Pflichten des Landmessers erwähnt, bezüglich seiner Rechte verweist man ihn auf die Gewerbeordnung. M. E. müssen aus einem Reglement nicht allein die Pflichten, es müssen auch die Rechte des öffentlich angestellten Landmessers in klarerer und bestimmterer Form hervorgehen, als dies durch den blossen Hinweis auf den § 36 der Gewerbeordnung vom 21. Juli 1863 geschieht. Ferner müssen ergänzende Bestimmungen getroffen werden, die namentlich den Schutz des Amtstitels bezwecken. Wie lautet nun der § 36 der Gewerbeordnung? Ich muss Ihnen denselben hier vorlesen, da Nichts geeigneter ist, klar zu machen, wie reformbedürftig das ganze Reglement und nicht minder die Gewerbeordnung für uns Landmesser ist, als die diesbezüglichen Bestimmungen der Gewerbeordnung.

Dieselben lauten: Das Gewerbe der Feldmesser, Auctionatoren, derjenigen, welche den Feingehalt edler Metalle, oder die Beschaffenheit, Menge oder richtige Verpackung von Waaren irgend einer Art feststellen, der Güterbestätiger, Schaffner, Messer, Bracker, Schauer, Stauer u. s. w. (die Metiers der letztgenannten Collegen offengestanden kenne ich nicht) darf zwar frei betrieben werden, es bleiben jedoch die verfassungsmässig dazu befugten Staats- oder Communualbehörden oder

Corporationen auch ferner berechtigt, Personen, welche diese Gewerbe betreiben wollen, auf die Beobachtung der bestehenden Vorschriften zu beeidigen und öffentlich anzustellen.

Die Bestimmungen der Gesetze, welche den Handlungen der genannten Gewerbetreibenden eine besondere Glaubwürdigkeit beilegen, oder an diese Handlungen besondere rechtliche Wirkungen knüpfen, sind nur auf die von den verfassungsmässig dazu befugten Staats- oder Communalbehörden oder Corporationen angestellten Personen zu beziehen.

M. H. Das sind die Rechte der preussischen Landmesser und andererseits sehen sie aus diesem Paragraphen, wie geachtet unser Gewerbe dasteht. Wahrlich da braucht man sich nicht zu verwundern, wenn im letzten Landtage ein conservativer Abgeordneter bei Gelegenheit der Verhandlungen über die Ergänzungssteuer seine Zweifel äusserte darüber, ob es ein glücklicher Griff der Staatsregierung gewesen sei, die Katastercontroleure zu der Vorbereitung der Einschätzung heranzuziehen, weil sie ja nach der ganzen Natur ihrer Beschäftigung weniger geeignet seien, in's praktische Leben einzugreifen, als Bureau- und Calculaturarbeiten zu liefern.

Während in dem ersten Reglement vom Jahre 1813 die Berechtigungen des Landmessers erwähnt waren, — so z. B. lautet der § 6: „Nur Arbeiten angestellter Feldmesser werden in öffentlichen Verhandlungen für beglaubigt erachtet“ — hielt man das in den späteren Reglements für überflüssig. Oder glaubte man, dass etwa der vorerwähnte § 36 der Gewerbeordnung diesen § 6 des alten Reglements ersetzen würde? Beides ist im öffentlichen Interesse entschieden zu verneinen. Handelt es sich doch hierbei nicht um eine Etiquettenfrage, um die Verleihung eins Titels, auch nicht einmal um den Schutz des Landmessers in seinem Berufe, sondern vielmehr um den Schutz des Publikums, damit dieses weiss, wo seine Interessen in geeigneter Weise vertreten werden!

Was den Abschnitt 2, die Ausführung der Landmesserarbeiten, anbelangt, so fallen einem zunächst die Bestimmungen im § 9 auf, die für die Winkelmessung in der Regel die Sexagesimaltheilung und als Ausnahme die Centesimaltheilung vorschreiben. Die umgekehrte Vorschrift würde richtiger sein, da bekanntlich die polygonometrischen Berechnungen bei der Centesimaltheilung erheblich vereinfacht werden, weshalb die Anweisung IX sie denn auch gestattet. Hier ist also ein Widerspruch zwischen Reglement und Anweisung, das in dem neuen Reglement zu beseitigen sein dürfte. M. E. dürfen überhaupt in dem neuen Reglement keine Bestimmungen Aufnahme finden, die den Anweisungen VIII und IX widersprechen.

Die Vorschriften in den §§ 13—22 bezüglich der Führung der Feldbücher, der Eintheilung der Stationslinien, der Wahl eines Maassstabes bei Lage- und Höhenplänen u. s. w. sind im Verhältniss zu den übrigen Bestimmungen des Reglements zu detaillirt, dabei höchst unpraktisch und den

heutigen Verhältnissen durchaus nicht mehr entsprechend. Sie gehören auch streng genommen nicht in den Rahmen eines Reglements hinein. M. E. muss das Landmesser-Reglement in betreff der Art und Weise, wie die Arbeiten ausgeführt werden sollen, allgemeiner gehalten werden. Die detaillirten Vorschriften hierüber müssen in den wenn nöthig noch specieller auszubildenden Bestimmungen des Centraldirectoriums für Vermessungen zu finden sein, denn diese Behörde wird den jedesmaligen technischen Fortschritten und den thatsächlichen Verhältnissen besser Rechnung tragen und Abänderungen leichter vornehmen können, als dies bei einem Reglement, das für einen längeren Zeitraum erlassen wird und wo Aenderungen immerhin complicirter und schwieriger zu bewerkstelligen sind, geschehen kann.

Der Abschnitt III des Reglements behandelt die Revision der Landmesserarbeiten und die Fehlergrenzen. Gemäss § 24 sollen besondere Revisoren aus der Zahl der im Regierungsbezirk arbeitenden Landmesser ernannt werden. In der Praxis wird dieser Paragraph wie folgt angewandt: Es werden nämlich zu Vermessungsrevisoren nur Landmesser ernannt, die entweder bei dem Kataster oder bei der Generalcommission als Beamte angestellt sind. Bei letzterer Behörde ist dabei bis jetzt das Bedürfniss allein nicht maassgebend gewesen, sondern mehr noch die Absicht, den älteren Landmessern einen höheren Titel zu verleihen. Diese Auslegung und Anwendung des besagten Paragraphen ist m. E. durchaus ungerechtfertigt. Es müssen zu Vermessungsrevisoren in Zukunft nicht ausschliesslich Staatsbeamte ernannt werden; auch die im Communal- und Eisenbahndienste beschäftigten, sowie die die Privatpraxis ausübenden Landmesser muss man, wenn sie sich hierfür qualificiren, hierbei berücksichtigen. Ferner müsse die Ernennung zum Vermessungsrevisor für den ganzen preussischen Staat Geltung haben und nicht von der Regierung, sondern vom Minister zu vollziehen sein.

Inbetreff der im Reglement vorgeschriebenen Fehlergrenzen darf ich mich wohl auf ein Gutachten von hervorragenden Fachleuten berufen. Wie den älteren Collegen bekannt, wurde auf der VIII. Hauptversammlung des D. G.-V. im Jahre 1878 eine Commission gewählt, die mit der Feststellung der bestehenden Verhältnisse inbezug auf Fehlergrenzen beauftragt und ersucht wurde, die Resultate ihrer Untersuchungen in der Zeitschrift für Vermessungswesen bekannt zu geben und bezügliche Vorschläge der nächsten Hauptversammlung zur Beschlussfassung zu unterbreiten. Diese Commission, bestehend aus den Herren Jordan, Lindemann, Müller, Ruckdeschel und Schüle, hat sich dieses Auftrages in einem eingehenden, umfangreichen Gutachten über Genauigkeitsbestimmungen entledigt, das Sie in dem 8. Band der Zeitschrift für Vermessungswesen gedruckt finden. Nachdem die Commission nach Maassgabe der gemachten Erfahrungen die mittleren Fehler für Längenmessung, Flächenbestimmung, Polygonzüge, Triangulirung und Ni-

vellirung festgestellt hate, gelangte sie bei einer Vergleichung der von ihr ermittelten Ergebnisse mit den entsprechenden Vorschriften des preussischen Feldmesserreglements zu folgendem Resultat: Die preussischen Nivellementsfehlergrenzen sind etwa für die in der norddeutschen Ebene oder im Hügellande vorkommenden Längennivellements der Eisenbahnen, Strassen und Kanäle angemessen normirt. Jedenfalls haben Erfahrungen aus derartigen Arbeiten zu Grunde gelegen. Und da bekanntlich die Fehlerbestimmungen des preussischen Reglements von den Vertretern des Bauwesens entworfen sind, welchen diese Erfahrungen in vollem Maasse zu Gebote standen, während ihnen Erfahrungen aus Längen- und Flächenmessungen stets mehr fern gelegen haben, so ist es sehr erklärlich, dass sich in den Grenzfehlern für Nivellements eine den im Lande vorwiegend vorhandenen örtlichen Bedingungen genügende Richtung findet, dagegen nicht in denen für Längen- und Flächenmessungen. Und inbetreff der Verwendung der mittleren Fehler bei Prüfung geodätischer Arbeiten besagt der Bericht: „Die wenigen Vergleichungen geben schon ein deutliches Bild von der Verworrenheit der bestehenden Bestimmungen und geben Gelegenheit zu dem Schlusse, dass bei amtlichen Arbeitsprüfungen eine Gewährleistung der Gerechtigkeit keineswegs in den Fehlervorschriften zu suchen ist; dass vielmehr das Prüfungsergebniss überwiegend von der individuellen Anschauungsweise und der Art des Vorgehens des prüfenden Beamten abhängig sein wird.“ Das heisst doch mit anderen Worten: Der Willkür ist Thor und Thür geöffnet.

M. H. So äussern sich Männer, die in den verschiedensten Lebensstellungen sich befinden und die anerkannt tüchtige Leistungen hinter sich haben. Wir können dieser vernichtenden Kritik der Vorschriften ohne Weiteres beitreten und nicht oft genug unser Bedauern aussprechen darüber, dass ein solches Reglement bis auf den heutigen Tag noch immer zu Recht besteht.

Ich wende mich jetzt zu dem letzten Capitel des Reglements „Bezahlung der Landmesserarbeiten“. Das gegenwärtige Reglement enthält Diätensätze und Gebühren, die den augenblicklichen Geldverhältnissen und Lebenshaltungen in keinerlei Weise entsprechen. Das I. Feldmesser-Reglement vom Jahre 1813 bestimmte bereits $1^1/_2$ Thlr. bis 2 Thlr. Diäten bei 7 stündiger Arbeitszeit. Es war gestattet 10 Stunden und mehr zu arbeiten und man konnte in Folge dessen 2—3 Thlr. pro Tag verdienen. Das im Jahre 1857 erlassene Reglement stellte den Arbeitstag auf 8 Stunden fest, verbot Ueberstunden zu liquidiren und bestimmte einen Diätensatz von 2 Thlr. Durch das Reglement vom Jahre 1871 wurde der 8-stündige Diätensatz auf $2^1/_2$ Thlr. und durch die Ergänzungsbestimmungen vom Jahre 1885 auf 8 Mk. = 2 Thlr. 20 Sgr. normirt. M. H. Wenn man an einem Arbeitstage heute nicht mehr verdienen kann, als 8 Mk. für 8 Stunden, so ist das bei der enormen Entwerthung des Geldes weniger als im Jahre 1857 2 Thlr., bedeutend

weniger aber als im Jahre 1813 $1^1/_2$—2 Thlr. Ein Tagegeld von 8 Mk. ist ausreichend für einen jungen Landmesser, der nach bestandenen Examen noch eine kurze praktische Ausbildungszeit durchgemacht hat und dann mit mehr oder weniger selbständigen Arbeiten im Verein mit ältern Collegen betraut wird. 8 Mk. täglich sind aber keine Bezahlung für die Leistungen eines älteren, erfahrenen Vermessungstechnikers. Haben dieses doch selbst die Behörden schon in etwa eingesehen und bezahlen ihre älteren angestellten Beamten, wenn auch noch lange nicht immer ausreichend, so doch nicht mit einem solchen Tagelohn. Dabei befinden sich diese Collegen zudem noch in einem täglich gesicherten Einkommen, werden durch Krankheiten nicht geschädigt, haben Anspruch auf Versorgung für das spätere Alter oder bei eintretender Arbeitsunfähigkeit.

Wie stellt sich aber die Rechnung bei demjenigen öffentlich angestellten Landmesser, der eine Privatpraxis betreibt, falls er einen solchen Satz für seine Tagesleistung berechnet. Nehmen wir volle 300 Arbeitstage an, also keine Unterbrechung durch Krankheiten, oder Mangel an Aufträgen u. s. w., so ergeben sich als Jahresverdienst sage und schreibe 2400 Mk. Damit kann der Landmesser und besonders bei dem gezwungenen Aufenthalt im Mittelpunkt der Stadt und des Verkehrs, denn sonst hat er überhaupt nichts zu thun, gerade die Kosten für seine Wohnung mit Bureau, Heizung und Licht, Beschaffung und Unterhaltung der Instrumente und Geräthe, Beschaffung der so mannigfaltigen Zeichengeräthschaften bestreiten. Nun muss er sich aber auch noch kleiden und gut und oft kleiden, denn die Arbeit erzeugt einen grossen Verschleiss. Dann kommt auch noch so nebenher die Brod- und Magenfrage und nicht nur für seine Person, sondern auch für seine Familie.

Man wird nun vielleicht sagen, dass die Gründung einer Familie von dem Verdienste abhängig zu machen sei. M. H. Gerade die aufreibende und eine stets unregelmässige Lebensweise bedingende Thätigkeit des Landmessers erfordert eine sorgende Frau, sie gehört gewissermaassen zum Geschäft. Rechnen wir daher nur mit dem Leben von der Hand in den Mund, so ergiebt sich schon ein ganz bedeutendes Minus, dessen Deckung dem einzelnen Landmesser keinesfalls überlassen bleiben darf. Es dürfte vielmehr nach Lage der heutigen Verhältnisse ein doppelt so hoher Tagegeldsatz am Platze sein, wie ja auch jedwedem andern Sachverständigen — sofern er nur nicht Landmesser ist — ohne Weiteres 2 Mk. für die Stunde zugebilligt werden. Sie werden mir dies zugeben müssen, wenn Sie hiermit in Vergleich ziehen die vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieure-Vereine im Jahre 1888 aufgestellte Honorar-Norm für Architekten und Ingenieure, die für die Stunde aufgewendeter Zeit festsetzt:

1) in der Wohnung oder dem Geschäftslocale 4 Mk.
2) ausserhalb derselben, aber am Wohnorte.. 5 „
3) für den Bauführer oder Hülfsingenieur ... 2 „
4) für den Zeichner oder Schreiber......... 1 „

Auch die Vorschriften im § 41 des Reglements über Feld- und Reisezulagen, wonach über 2 Kilometer Entfernung von seinem Wohnorte eine Feld- oder Reisezulage von 4,5 Mk., bei mehrtägiger Abwesenheit und dadurch bedingter Uebernachtung 6 Mk. einschliesslich der Entschädigung für die Zurücklegung des Weges zwischen Nachtquartier und Arbeitsstelle gezahlt werden, sind unzulänglich. Ich verstehe nicht, weshalb für die Zurücklegung des Weges zwischen Nachtquartier und Arbeitsstelle dem einen Landmesser keine Kilometergelder vergütet werden, während sie dem bei der Generalcommission beschäftigten Landmesser allerdings auf Grund des Kostengesetzes vom 24. Juni 1875 zugestanden werden.

Auf Anregung des Herrn Gerke hat sowohl der Hannoversche, als auch der Rheinisch-Westfälische Landmesser-Verein im Jahre 1885 einen ausführlichen Gebührentarif für geometrische Arbeiten entworfen. Diesen, sowie den vom Brandenburgischen Landmesser-Verein im Jahre 1879 veröffentlichten Entwurf über ein vollständig neues Feldmesserreglement kann ich zum Studium nicht angelegentlich genug empfehlen. Sie liefern für die eventuelle Neuaufstellung eines Reglements ein höchst wichtiges und schätzbares Material.

Nun noch zum Schluss ein kurzes Wort über die Einführung einer dreijährigen auf die Landmesserprüfung folgenden praktischen Ausbildung im Staats- oder Communaldienste als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis. Diese Frage habe ich in meinen Vortrag aufgenommen, weil nach einer mir gewordenen Mittheilung die zuständigen Behörden sich mit dieser Angelegenheit bereits beschäftigen. Es ist deshalb an der Zeit, die betheiligten Kreise anzuregen, dass sie für eine zweckmässige Anordnung der Ausbildung wirken, solange hiervon noch ein Erfolg zu hoffen ist.

Wie Ihnen bekannt, ist der gegenwärtige Ausbildungsgang der Landmesser in der Regel folgender: Zeugniss für Prima, einjähriges praktisches Studium unter der Leitung eines öffentlich angestellten Landmessers, 2jähriges theoretisches Studium an einer Akademie, Examen und der junge Landmesser ist fertig für die Praxis.

M. H. Hand auf's Herz, was haben wir gleich nach bestandenem Examen in der Praxis leisten können? Wenn wir aufrichtig sein wollen, müssen wir sagen: wenig, herzlich wenig. Und anders kann es auch nicht sein. Die Staatsbehörden haben diesen Uebelstand längst anerkannt und ihm dadurch abgeholfen, dass sie die in die Staatscarriere Eintretenden nach 3 Jahren bezüglich ihres praktischen Könnens einer Prüfung unterwerfen und von dem Erfolg dieser Prüfung die definitive Uebernahme in den Staatsdienst abhängig machen. So ist es bei der Katasterverwaltung, bei der Generalcommission und bei der Staatseisenbahnverwaltung, wenn auch bei letzterer Behörde das Examen weniger ein Fach- als ein specielles Verwaltungsexamen ist.

Anders verhält es sich mit dem jungen Landmesser, der nicht die Staatscarriere einschlägt, sondern sich auf die Privatpraxis wirft. Dieser eignet sich die Praxis, wenn ich so sagen darf, nicht auf seine Kosten, sondern auf anderer Leute Kosten an. Dass aber hierdurch unleidliche Zustände geschaffen werden, die in der That nicht geeignet sind, den Landmesserstand zu heben, liegt klar auf der Hand.

Seitdem in den letzten Jahrzehnten die Industrie und mit ihr das Communalwesen der grösseren Städte einen mächtigen Aufschwung genommen hat, seitdem hat sich auch die Beschäftigung und Stellung der die Privatpraxis betreibenden Landmesser wesentlich verändert. Von ihnen werden heutzutage und besonders da, wo Handel und Industrie fortwährend neue Projecte auftauchen und verwirklichen lassen, wo stets neue Verkehrswege jeglicher Art geschaffen werden, nicht allein Vermessungen verlangt, sie müssen, wenn sie auf Zuspruch des Publikums rechnen wollen, sich auch mit Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen für Eisenbahn-, Strassen- und Wegeanlagen beschäftigen, sie müssen ferner mit der schwierigen Materie des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 vertraut sein, um Bebauungs- und Fluchtlinienpläne entwerfen und beurtheilen, sowie die Strassenbaukosten ermitteln und vertheilen zu können. Sie müssen die Fähigkeit und Gewandtheit besitzen, in Enteignungs- und Gerichtsterminen als Sachverständige für die Bewerthung der Grundflächen u. s. w. zu fungiren. Dass sie aber auch besonders zu Hause sein müssen auf dem Gebiete der heutzutage nicht mehr so einfachen Katastervermessungen und des Grundbuches, brauche ich wohl nur so nebenbei zu erwähnen.

Die Landmesser sind geradezu berufen, einen grossen Theil unseres gesammten Staatsvermögens, den Grundbesitz, mitzuverwalten und mitzufördern, sowohl durch die Beiträge zur Erhaltung des Besitzthumes selbst, als auch durch die so mannigfachen Arbeiten für die Aufschliessung des Grund und Bodens, möge es nun für rein landwirthschaftliche Zwecke, möge es für die Aufschliessung besserer Verkehrswege, möge es die grundlegende Mitwirkung bei dem Ausbau unserer sich immer mehr und mehr ausdehnenden Städte sein.

Wie Sie sehen m. H. ist das Pensum, was heutzutage von einem öffentlich angestellten Privatpraxis ausübenden Landmesser verlangt wird, nicht nur schwierig und vielseitig, sondern erfordert in erster Linie ein unbedingtes Vertrauen. Deshalb erfordert das öffentliche Interesse aber auch, dass Garantien geschaffen werden, dass der Landmesser auch wirklich die erforderlichen praktischen Kenntnisse für seinen verantwortungsvollen und öffentlichen Glauben beanspruchenden Beruf sich angeeignet hat, bevor er zur Privatpraxis zugelassen wird.

Und diese Garantien können m. E. nur geschaffen werden durch die Einführung einer 3jährigen praktischen Beschäftigung im Staats- oder

Communaldienst nach bestandenem Examen, die als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis gelten muss.

M. H. Nun zum Schluss eine Bitte: Lassen Sie diese Worte nicht nur gesagt oder auch vielleicht noch gedruckt werden. Möge sich vielmehr Jeder das Versprechen geben, an seinem Theile mitzuwirken an der Lösung dieser für unsern Stand so hochwichtigen Frage.

Meine Sache konnte es nicht sein, Ihnen ein neues fertiges Reglement vorzulegen, sondern nur die in der Praxis empfundenen Missstände zu beleuchten.

Die weitere Arbeit ist Sache der Gesammtheit, oder wenn Sie belieben sollten, eines von derselben zu erwählenden Ausschusses. —

Nach Schluss des mit reichem Beifall gelohnten Vortrages dankte der Vorsitzende dem Redner für das erstattete Referat und eröffnete die Besprechung. Das Wort ergriff zunächst Geometer Ueberall aus Dresden: Er sei erfreut, dass auch in Preussen die Erkenntniss zu Tage getreten sei, dass dem angehenden Landmesser mehr Praxis beigebracht werden müsse. Seines Erachtens sei es aber verfehlt, wenn die Praxis nach dem Examen komme, da sich dann die jungen Leute nicht mehr so mit allen Arbeiten befassen möchten, wie es nothwendig sei. Es sollte Niemand zum Examen zugelassen werden, der nicht mindestens 3 Jahre praktisch gearbeitet habe; denn auch das sei eher noch zu wenig. Wenn also der Verein zu der Frage Stellung nehmen wolle, kann Redner nur rathen, die Praxis vor und nicht nach der Prüfung zu verlangen.

Kammeringenieur Vogeler weist zunächst auf das mustergiltige mecklenburgische Reglement hin, welches in erster Linie Sr. Excellenz dem Herrn Kammerpräsidenten Freiherrn v. Nettelbladt zu verdanken sei und den vorangegangenen Bestrebungen des dortigen Zweigvereins Genüge leiste. Was nun die praktische Ausbildung betreffe, so handle es sich zunächst um die Frage, ob die Praxis vor oder nach der Prüfung stattfinden solle. Bei anderen auch verwandten Berufsarten, so den Architekten, Ingenieuren etc. gehe der Candidat direct von der Mittelschule auf die Hochschule, lege dann das Bauführer-Examen ab und dann erst folge 3 jährige Praxis und das Baumeister-Examen. Dem Landmessercandidaten sei es nun allerdings vortheilhafter, wenn er von der Mittelschule weg erst arbeiten lerne und dabei durch Gewöhnung an die Strapazen und Witterungseinflüsse widerstandsfähig werde. Dann erst bezieht er die Hochschule. Diese Vorbereitungspraxis müsse aber mindestens 2 Jahre dauern, schon wegen des viele Uebung erfordernden Zeichnens. Die Hochschule könne bei Einschluss der Culturtechnik auch nicht unter 3 Jahren absolvirt werden und dann erst müsse noch eine zweijährige Praxis und ein vorwiegend praktisches Examen folgen. Billiger werde man kaum fortkommen.

Vermessungsdirector Gerke giebt von den Verhältnissen im Königreich Sachsen Kenntniss, wo zwei Klassen von Geometern beständen. Von der höheren Klasse werde nach dem Abiturientenexamen ein 7 semestriges Studium auf technischen Hochschulen und nach dem ersten Examen eine 3jährige Praxis bei Behörden verlangt, sodass dem etwaigen Eintritt in den Staatsdienst eine 6 1/2 jährige fachliche Thätigkeit vorangehe.

Der Vorsitzende, Vermessungsdirector Winckel glaubt, dass die Versammlung heute nicht zu einem Abschluss der Frage gelangen könne, da die Vorarbeiten noch nicht weit genug gediehen seien. Er schlägt daher vor, die Versammlung möge einen Ausschuss wählen, der einer späteren Versammlung entsprechende Vorschläge zu machen habe. Da vielköpfige Commissionen meist schwer arbeiten, schlage er 3 Mitglieder mit dem Rechte der Ergänzung und zwar die Herrn: Stadtgeometer Walraff, Professor Koll und Kammeringenieur Vogeler vor.

Kammeringenieur Vogeler giebt anheim, ob nicht in den Ausschuss, da es sich um eine specifisch preussische Angelegenheit handle, nur preussische Collegen zu wählen seien. Allerdings sei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Reichsregierung sich mit der Sache befassen könnte, nachdem in jüngster Zeit auf Grund des Art. 4 der Reichsverfassung und der Gewerbeordnung der Bundesrath neue Bestimmungen über die Prüfung von Nahrungsmittel-Chemikern erlassen habe.

Der Vorsitzende bemerkt, dass der Verein für ganz Deutschland wirke und daher auf Beseitigung von Missständen hinzuwirken berufen sei, wo immer sich dieselben finden. Das Reich werde auch kaum in absehbarer Zeit in diese Sache eingreifen, der Verein werde sich vielmehr mit einer Bitte um anderweite Regelung der Sache speciell an die preussische Regierung wenden müssen.

Nachdem noch Landmesser Merten aus Meschede einen Antrag auf Wahl des Vorsitzenden in die Commission gestellt, aber in Rücksicht auf das der Commission zugedachte Ergänzungsrecht wieder zurückgezogen hatte, wurden die oben angegebenen Vorschläge des Vorsitzenden von der Versammlung einstimmig angenommen.

Damit wurde die Sitzung geschlossen und begaben sich die Theilnehmer nach Poppelsdorf zur gemeinsamen Besichtigung der Ausstellung und der geodätischen Sammlung der landwirthschaftlichen Akademie. Die letztere bot eine hochinteressante Gelegenheit, die Entwickelung aller irgend bedeutsamen Instrumente und Geräthe von den ersten Anfängen bis in die neueste Zeit zu verfolgen. Bezüglich der Ausstellung möchte ich, da eine vollständige Aufzählung hier unmöglich ist, darauf verzichten, Einzelnes herauszugreifen. Die Bemerkung möchte ich aber nicht unterlassen, dass Collegen, welchen die Vorsorge für Beschaffung von Instrumenten jeder Art obliegt, schon deshalb den regelmässigen Besuch der Vereinsversammlungen nicht unterlassen sollten, weil sie dabei in kürzesten Fristen einen sonst sehr selten gebotenen Einblick

in die Leistungsfähigkeit der deutschen Feinmechanik und ihrer einzelnen Vertreter, wie auch in die von den mechanischen Instituten, wie auch von Collegen auf den einzelnen Gebieten dargebotenen Neuheiten gewinnen können.

Nachmittags brachte ein Extrazug der Staatsbahn die Theilnehmer, über 200 Damen und Herren, nach Godesberg, wo im Hotel Blinzler, dem ehemaligen kurfürstlichen Palais, das Festessen stattfand. Die Weisen der Coblenzer Pionier-Capelle und frohe Lieder der Theilnehmer, nicht minder aber auch eine Reihe von Trinksprüchen würzten das Mahl. Zunächst brachte Vermessungsdirector Winckel das Hoch auf Se. Majestät den Kaiser aus als Beschützer des Friedens und der Wissenschaft. Dann feierte Dr. Jordan die Ehrengäste, worauf Geh. Regierungsrath Nissen in geist- und humorvoller Ansprache mit einem Hoch auf die deutschen Geometer erwiderte. Professor Dr. Doll trank auf die Vorstandschaft, Steuerrath Steppes auf den so verdienstvollen Ortsausschuss, in dessen Namen Professor Huppertz dankte und den „Nachwuchs" leben liess. Geh. Regierungsrath Professor Dr. Dünkelberg gedachte in bewegten Worten der Studirenden von Poppelsdorf, Landmesser Pohlig feierte die Damen und Geometer Ueberall den Nestor der deutschen Culturtechnik, Geheimrath Dr. Dünkelberg.

Das Mahl war reich besetzt und vorzüglich, die Weine nebst Sect ausgezeichnet — leider reichte die Zeit nicht aus, sie alle gründlich durchzukosten. Kein Wunder, dass sich in dem Nachbarorte Rüngsdorf a. Rh., wohin bei nahendem Abend Alles zog, bei Musik, Tanz und Feuerwerk die fröhlichste Stimmung fortsetzte und Allen der letzte Extrazug der Dampfstrassenbahn nach Bonn noch viel zu früh abging. — —

Am Sonnabend, den 8. Juni, Vormittags 9 Uhr, eröffnete der Vorsitzende die zweite Vollsitzung und ertheilte das Wort zunächst dem Herrn Professor Dr. Reinhertz zu seinem Vortrage über die Messung der Bonner Basis mit Messlatten und Messband.

Nach Schluss des Vortrages, welcher von reichem Beifall gelohnt wurde, dankte der Vorsitzende dem Herrn Professor für die gründliche Bearbeitung des reichen Materials und bat um Veröffentlichung der Arbeit in dieser Zeitschrift.

Es folgte der Vortrag des Herrn Professors Dr. Jordan über die deutschen Coordinatensysteme, welcher in Heft 13 dieser Zeitschrift bereits veröffentlicht wurde.

Nachdem der Vorsitzende dem Redner für seinen beifälligst aufgenommenen Vortrag gedankt hatte, eröffnete selber die Discussion.

Das Wort nahm zunächst Professor Koll: Er glaube Preussen gegen den in dem Vortrage mehrfach ausgesprochenen Tadel in Schutz nehmen zu müssen. Allerdings hätten die Franzosen, als sie die Vermessungen in den Rheinlanden begannen, für jede Gemarkung einen besonderen Meridian gewählt; allein schon 1822 sei Köln als Nullpunkt

eines gemeinsamen Systems aufgestellt worden. Das Werk von Jordan und Steppes lasse zur Genüge ersehen, dass Preussen gegen Süddeutschland nicht soweit zurückgestanden, als man nach dem Vortrag annehmen könnte. Die preussischen Anordnungen vom Jahre 1880 seien eben nur die officielle Regelung dessen gewesen, was schon seit Beginn der Messungen im Jahre 1868 in praktischer Ausführung historisch geworden. Bei dieser Regelung habe man in Hannover von dem Uebergang zur Conformität absehen müssen, weil dieser Uebergang auch eine Umarbeitung von geometrischen Elaboraten erfordert hätte.

Vermessungsinspector Wiedfeld aus Elsfleth macht geltend, dass auch sein Heimathland Oldenburg in der Anwendung eines einheitlichen Coordinatensystems hinter Süddeutschland zeitlich nicht zurückgestanden.

Steuerrath Steppes bemerkt, dass die Anwendung einer Anzahl schiefachsiger Systeme in Bayern nur eine versuchsweise sei. Die Neumessungsinstruction von 1885 halte das einheitliche Soldner'sche System fest. Es sei sonach noch immer die Möglichkeit offen gehalten, bei einer endgiltigen Neuregelung den Vorschlägen des Vortragenden gerecht zu werden.

Nach einer kurzen Pause folgte der nachstehende Vortrag des Herrn Katastercontroleurs Maske zu Bonn, über die Einrichtung und Ausführung von Neumessungen:

In dem Etat des Königlich Preussischen Staates für 1895/96 sind als dauernde Ausgabe 200 000 Mark zur Erhaltung und Erneuerung des Katasters eingestellt. Wenn auch, wie es in der Begründung zum Etat heisst, Katasterneumessungen zunächst nicht in grösserem Umfange zur Ausführung gelangen werden, so sollen dieselben jedoch nach Ueberwältigung der der Katasterverwaltung jetzt noch obliegenden grösseren Aufgaben und nach Gewinnung des erforderlichen Personals demnächst in Angriff genommen werden. Katasterneumessungen stehen somit in Aussicht; und nicht ohne Interesse werden diese Arbeiten von den betheiligten Kreisen verfolgt werden.

Durch die preussischen Katasteranweisungen VIII und IX für das Verfahren bei Erneuerung der Grundsteuer-Bücher und Karten vom 25. October 1891 ist eine Vermessungsart zum Ausdruck gebracht, welche auf den Erfahrungen bei den voraufgegangenen Neumessungen fussend, weit über die Grenzen unseres deutschen Vaterlandes die grösste Beachtung gefunden hat. Nach diesen Grundsätzen haben inzwischen in Preussen grössere Neumessungen in der Rheinprovinz und Westfalen stattgefunden, welche das Gute des eingeschlagenen Vermessungsverfahrens in der Weise bestätigt haben, dass im vorigen Jahre eine neue Auflage jener Anweisungen erscheinen konnte, ohne dass es wesentlicher Aenderungen, die von einschneidender Bedeutung wären, bedurft hätte.

In den letzten Jahren sind jedoch auch sowohl von grösseren Städten als in anderen Staaten Neumessungen ausgeführt worden, deren beachtenswerthe Eigenarten bei den in Preussen in Angriff zu nehmenden Neumessungen entsprechend verwerthet werden dürften, soweit sie das Princip unserer Katasteranweisungen: mit möglichst einfachen Mitteln gute Resultate zu erringen, nicht durchbrechen.

Es würde über den mir gesteckten, eng begrenzten Rahmen hinausgehen, um in allen verschiedenen Arbeitsstadien die neueren Messungsmethoden, wie sie hier und dort geübt werden, einander vergleichend gegenüber zu stellen, vielmehr wollen Sie es mir gestatten, Ihre Aufmerksamkeit nur auf einige Punkte zu richten, die m. E. derselben werth sind. Bei den hohen Anforderungen, welche eine jede grössere Neumessung an Arbeit, Zeit und nicht zum Wenigsten an Geld stellt, wird m. E. das Augenmerk auch darauf zu richten sein, dass nicht ein Werk entsteht, welches mit dem Augenblicke seiner Vollendung seinen Höhepunkt erreicht hat, sondern dass auch die Möglichkeit gegeben wird, dasselbe dauernd auf seiner Höhe zu erhalten. Demnach ist die Erhaltung der Neumessung von zwei verschiedenen Verfahren, deren Ausübung in der Regel auch verschiedenen Händen anvertraut sein wird, abhängig, einmal, dass die Neumessung so ausgeführt ist, dass später die Möglichkeit des Anschlusses an die Urpunkte der Vermessung gewährleistet wird, dann aber auch, dass bei der Fortführung des Katasters diese gegebene Möglichkeit unter Beigabe der erforderlichen Unterlagen sachgemäss ausgenutzt wird.

Die vorstehenden Erfordernisse werden sich nur dann erreichen lassen, wenn bei Ausführung der Neumessung die Messungslinien von wirklichen Festpunkten ausgehen, oder über solche führen, oder auch nahe an solche gelegt sind. Die Errichtung und sachgemässe Verwendung von Festpunkten ist demnach eine der Hauptbedingungen zum vollständigen Gelingen eines Vermessungswerkes.

In den Stadtlagen wird dies ohne Schwierigkeit zur Ausführung gebracht werden können, da dort fast jeder Messungspunkt einen Festpunkt bildet, so dass dort, wie es bei einigen Neumessungen geschieht von einer besonderen Vermarkung der Kleinpunkte gänzlich Abstand genommen wird und nur eine sorgfältige Einmessung der trigonometrischen und Polygonpunkte mittelst Festlegung durch Winkelbeobachtung und Streckenmessung nach nahegelegenen natürlichen oder besonders geschaffenen Festpunkten stattfindet. (Vergleiche Zeitschrift für Vermessungswesen Band XXIV: E. Händel, Vermessung der Stadt Leipzig.) Dies kann auch als vollkommen genügend erachtet werden.

Einfach wird sich die Erreichung jenes Erfordernisses auch in denjenigen Feldlagen gestalten, in welchen die Parcellen regelmässig verlaufen und in starker Zersplitterung vorhanden sind, die Festlegung

der Hauptmessungslinien demnach in den sogenannten Steinlinien erfolgen kann. Schwierig wird es dort, wo andere Verhältnisse vorliegen.

Die Wiederauffindung der Urpunkte der Neumessung setzt das Vorhandensein sichtbarer Festpunkte voraus. Als solche kennen wir in erster Linie: die trigonometrischen Punkte — soweit sie auf der Erdoberfläche liegen, — die Polygonpunkte und die Grenzsteine. Die Vermarkung dieser Punkte wird in den einzelnen Staaten verschieden gehandhabt. Was die dauerhafte Bezeichnung der trigonometrischen Punkte betrifft, so hat wohl Mecklenburg — soweit ich es habe verfolgen können — das sorgsamste Verfahren eingeschlagen, welches in XXII. Bande der Zeitschrift für Vermessungswesen Seite 179—185 vom Kammeringenieur Vogeler beschrieben ist. Unterirdische und oberirdische Vermarkung des trigonometrischen Punktes, Versicherung durch 4 weitere oberirdisch sichtbare Steine in der genauen Entfernung von 2 m, Erwerbung der Umgebungsfläche seitens des Staates, Ueberwachung der Punkte durch die Gendarmerie sind zum Princip gemacht; es wird hierdurch das Möglichste erreicht: Die Feststellung, ob der trigonometrische Punkt unverrückt geblieben ist, sowie der Schutz vor willkürlicher Zerstörung und etwaiger Vergänglichkeit.

Die Vermarkung der Polygonpunkte findet fast allgemein durch Steine statt, theilweise auch unterirdisch; in Bayern ist in der Instruction für neue Katastermessungen vom 25. Juni 1885 im § 18 vorgeschrieben, dass etwa die Hälfte der Polygonpunkte oberirdisch mit Steinen, die übrigen Punkte mittelst gut durchbrannter Drainröhren unterirdisch zu vermarken seien. Auch die Auswahl der Lage der Polygonpunkte ist verschieden; während Preussen und Bayern das grösste Gewicht auf die gestreckte Richtung der Polygonzüge legen und in Preussen besonders vorgeschrieben ist, dass das Zusammenfallen von Polygonpunkten mit den wandelbaren Grenzsteinen zu vermeiden ist, hat in Elsass-Lothringen, Baden und Württemberg die Bestimmung, dass die Polygonzüge durch die Verbindung von Flur-, Gewannen-, Wege- und Grenzpunkten gebildet werden, sich Eingang verschafft. Es lässt sich darüber streiten, welchem Verfahren der Vorzug einzuräumen ist und die verschiedenartige Anwendung findet in der abweichenden Beantwortung der Principienfragen, wie ein Polygonnetz in erster Linie zu gestalten ist und welchem Zweck es entsprechen soll, ihren Grund. Als weitere Festpunkte müssen wir schliesslich — last not least — die Grenzsteine anerkennen, wenn auch dieselben vielfach erst in zweiter Linie als solche sich kennzeichnen, wenn nämlich durch diese die Aufsuchung der Messungsurpunkte ermöglicht werden soll. Eine gute Grenzvermarkung mit dauerhaftem Material ist zweifellos ein Haupterforderniss für jede Neumessung. Ebenso wie man sagt: „gut vermarkt ist halb gemessen“ kann man behaupten: ohne dauerhafte Vermarkung ist jede Neumessung werthlos. Zur Erreichung einer solchen sprechen die jeweiligen ge

setzlichen Bestimmungen ein Hauptwort mit. Es kann nicht geleugnet werden, dass in dieser Beziehung Elsass-Lothringen an der Spitze marschirt. Im § 15 des Katastergesetzes vom 31. März 1884 ist die Verpflichtung der Vermarkung der Gemarkungs-, Gewannen-, Wege- und Eigenthumsgrenzen ausgesprochen. Die Steinsetzerordnung vom 25. October 1889 ist das Beste, was man wünschen kann, man möchte sie als ein Ideal bezeichnen, wenn nicht gerade diese Bezeichnung den Begriff des Unerreichbaren zur Voraussetzung hätte. Was kann mehr verlangt werden, als eine obligatorische Vermarkung, die Bestimmung über die Art der Grenzsteine und deren Setzen, und die Bestellung von vereideten Steinsetzern, wie solche in der Ministerialverfügung vom 25. September 1889 ausgesprochen ist?

Mag aber auch eine Vermarkung noch so gut durchgeführt werden, so bleiben doch noch viele Fälle übrig, in welchen die Wiederauffindung der Urpunkte der Neumessung auf Schwierigkeit stossen, oder zur Unmöglichkeit wird. Auch in dieser Beziehung ist vorgesorgt und die Vermarkung der sogenannten Kleinpunkte in den einzelnen Staaten angeordnet, die allgemein — wenn sie stattfindet — unterirdisch erfolgt. Die Bedeutung derselben ist überall anerkannt; nicht uninteressant dürfte die Abstufung der einzelnen Bestimmungen sein. Die preussische Vermessungsanweisung VIII fordert im § 79 die unterirdische Vermarkung sämmtlicher Kleinpunkte mittelst Drainröhren. Zum Schluss heisst es: Wenngleich die unterirdische Vermarkung der Messungspunkte durch Drainröhren in der Regel zu ermöglichen sein wird, so werden voraussichtlich dennoch Fälle übrig bleiben, in denen dieselbe nicht ausführbar oder doch nicht wohl angebracht ist. Wie in solchen Ausnahmefällen zu verfahren ist, um den Zweck der dauernden Sicherstellung des Netzes der Messungslinien zu erreichen, wird für jetzt der weiteren Ausbildung des Messungsverfahrens überlassen.

In Bayern ist durch die Instruction für neue Katastermessungen vom 25. Juni 1885 im § 36 vorgeschrieben: alle Hauptpunkte des Liniennetzes sind sofort bei Beginn der Stückvermessung durch Drainröhren bezw. in sumpfigen Gegenden durch angebrannte Holzpfähle zu vermarken. Ferner: in geschlossenen Ortslagen kann nach Anweisung des Sectionsvorstandes die Vermarkung der Liniennetzpunkte entweder ganz unterbleiben oder auf die ausserhalb der Hofräume und umfriedigten Grundstücke gelegenen Punkte beschränkt werden. — Dagegen bestimmt die Elsass-Lothringische Anweisung vom 30. Januar 1889 im § 89: Zum Zwecke der Erhaltung des Liniennetzes während der Dauer der Vermessungsarbeiten sind sämmtliche Linien in ihren Anfangs- und End- sowie in ihren Schnittpunkten mit anderen Linien, soweit solche nicht mit trigonometrischen, polygonometrischen oder vermarkten Grenzpunkten zusammenfallen, durch starke Pfähle zu bezeichnen. Ferner: Wenn über ausgedehnte Flächen hin z. B. auf grösseren Gütern,

Haiden etc. keine Grenzsteine zu setzen sind, so kann die Katastercommission zur Beschaffung von Festpunkten für die Fortführung die unterirdische Vermarkung der nicht mit trigonometrischen oder polygonometrischen Punkten zusammenfallenden Anfangs-, End- und Schnittpunkte der Linien anordnen. Diese Vermarkung findet alsdann durch Glasröhren statt.

In diesen Bestimmungen sehen wir den guten Willen, für die Fortführung der Katasterneumessung den vorsorglichen Hausvater zu spielen, ausgedrückt. Wer es jedoch in der Praxis mit durchgemacht hat, welche vielseitigen Schwierigkeiten es verursacht, Polygonpunkte, deren oberirdische Vermarkung im Laufe der Jahre verschwunden ist, und Kleinpunkte, die nur unterirdisch vermarkt sind, wieder herzustellen, dem wird sich das Bewusstsein aufdrängen, dass in dieser Hinsicht vielleicht noch manches geschehen könnte. Polygonpunkte, die auf Wegen liegen, sind nach meiner Erfahrung in den seltensten Fällen — immer unter der Voraussetzung, dass seit Ausführung der Neumessung schon mehrere Jahre vergangen sind — wieder aufzufinden, und Kleinpunkte, die in anderen Grundstücken liegen, als in denjenigen, welche zur Fortschreibungsvermessung gelangen, werden sich nur dann wiederherstellen lassen, wenn die Eigenthümer jener Grundstücke gleichfalls bei der Vermessung anwesend sind und das Nachgraben auf ihrem Grundstücke gestatten.

Ist nun überdem die Beziehung der Polygon- und Kleinpunkte zu den sichtbaren Festpunkten, Grenzsteinen etc. eine lockere, so wird die Wiederauffindung weiterhin erschwert, wenn nicht gar zur Unmöglichkeit. Die Bedenken, die der Vermessungscontroleur Rodenbusch in seiner Schrift: „Die Durchführung der Katastermessungen in Elsass-Lothringen" auf Seite 42 äussert, haben ihre Berechtigung. Er sagt: „Das unterirdisch vermarkte Liniennetz wird nur dann ohne grösseren Zeitaufwand wiederhergestellt werden können, wenn die Einbindepunkte in der Nähe oberirdisch sichtbarer fester Punkte liegen und sich von diesen aus durch einfache Abmessungen leicht ermitteln lassen. Stehen aber derartige Maasse dem Fortführungsbeamten nicht zu Gebote und hat er in Folge dessen nach langem vergeblichen Versuchen die eingegrabenen Drainrohre nicht finden können, so wird er zur Annahme berechtigt sein, dass dieselben verschwunden sind. Der Hauptzweck der unterirdischen Vermarkung der Liniennetzpunkte, der Anschluss der Fortführungsmessungen an das Liniennetz der Stückvermessung, wird aber bei dieser Sachlage nicht erreicht werden können." Diesen durchaus gerechtfertigten Bedenken wird in der Hauptsache die Spitze abgebrochen, wenn bei der Neumessung eine sorgfältige Einmessung der Liniennetzpunkte an die sichtbaren Festpunkte stattfindet und dem Fortführungsbeamten das Material zu deren Aufsuchung ganz zur Verfügung gestellt wird. Zur Erfüllung der ersteren Bedingung dürfte es sich vielleicht empfehlen, soweit zu gehen, dass dort, wo ein unmittelbarer Anschluss

an Grenzsteine oder andere Festpunkte nicht erfolgen kann, an passenden Stellen Steine nur zu diesem Zwecke gesetzt werden. Wenig angebracht würde es sein, wenn aus Sparsamkeitsrücksichten Ausgaben für das Material der Festpunkte gescheut würden; vielmehr dürfte hier der Aufwand selbst erheblicher Kosten gerechtfertigt und die Verwendung von behauenen Steinen in besonderer Güte wie z. B. in Elsass-Lothringen so recht am Platze sein. Weiterhin wird berücksichtigt werden müssen, dass die geforderte Einmessung von Festpunkten während der Zeit der Messung eine störende, den Fortschritt hemmende Arbeit ist, die nur zu gern bei Seite geschoben werden wird; es werden deshalb hier ganz besonders strenge Vorschriften erlassen und deren Befolgung gewissenhaft überwacht werden müssen. Welche weitere Erfahrungen sich sammeln lassen werden, um die sich darbietenden Schwierigkeiten zu überwinden und in welcher Weise das Vermarkungsverfahren weiter auszubilden sein möchte, wird die weitere Behandlung dieser Fragen in der Praxis lehren.

Ist aber dieses alles geschehen, so werden die angedeuteten Schwierigkeiten gehoben und es dürfte zweckentsprechend sein, diesem so einfachen, aber so durchaus wichtigen Gegenstande bei der Ausführung von Neumessungen weitgehendste Beachtung zu schenken.

Die zweite Bedingung: die Uebergabe desjenigen Materials, welches den Anschluss der Fortführungsmessungen an die Urmessung ermöglicht, an den Fortführungsbeamten ist ebenso wichtig als unerlässlich. Um diese Maassnahme zu ermöglichen, wird die Vervielfältigung der Ergebnisse der Stückvermessung, wie dieselbe in Bayern, der Schweiz oder in Elsass-Lothringen zur Ausführung gelangt, erfolgen müssen.

In Bayern werden die Original-Stückvermessungsrisse vervielfältigt, deren Führung mit einer vom Katasterbureau gelieferten Tinte, welche die directe Benutzung der Originale zur Gewinnung von Handriss-Abdrücken ermöglicht, erfolgt. Diese Copien, einschliesslich der etwa zugehörigen Ergänzungshandrisse, sowie der Abschriften der zugehörigen Coordinatenverzeichnisse werden an den Bezirksgeometer hinausgegeben. (§ 42 und 79 der Instruction für neue Katastermessungen in Bayern vom 25. Juni 1885.)

In der Schweiz werden die Handrisse zunächst in Blei geführt, die Auszeichnung und die Einschreibung der Zahlen geschieht im Bureau mit einer autographischen Tinte. Die Bleizahlen werden nicht mit der Tinte überschrieben, vielmehr muss deren Stellung so gewählt werden, dass die Tintenzahlen demnächst an die richtige Stelle kommen. Am Rande werden die Coordinaten für die auf jedem Blatte vorkommenden Dreiecks-, Polygon- und sonstigen Messungspunkte angegeben. Alsdann erfolgt deren Vervielfältigung. (Professor Rebstein, Bericht über die Vornahme einer allgemeinen Parcellen-Vermessung im Canton Zürich 1885, S. 27.)

In Elsass-Lothringen hat man sich zur Autographie der Katasterkarten mittelst Zinkplatten entschlossen. In diese Gemeindekarten

werden alle zur Fortführung und Grenzwiederherstellung erforderlichen Maasse eingetragen, insbesondere die auf den Steinlinien für die Lage der Grenzmarken erhobenen Maasse, die Festlegung der Steinlinien in den Gewann-, Wege- und Grundstücksgrenzen, sowie umgekehrt die Einmessung der Gewanngrenzen im Ausgang von Stein- und anderen Linien, die Aufnahme unregelmässiger Grenzen mit der Festlegung der betreffenden Aufnahmelinien im Grenznetz, die Entfernung von Stein zu Stein an den Grenzen der Gemarkungen, Gewannen und Wege, sowie an den Grenzen unregelmässig geformter Grundstücke, ferner die Wegebreiten, sowie die Fluchtmaasse, welche zur Wiederherstellung dienlich sein können. (Rodenbusch, Zeitschrift für Vermessungswesen, Bd. XXII, S. 496, und die Durchführung der Kataster-Neumessungen in Elsass-Lothringen, S. 59 ff.) Sind die Gemeindekarten oder die dem Fortführungsbeamten überwiesenen Exemplare in Folge der stattgehabten Veränderungen oder in Folge starken Gebrauchs nicht mehr zweckdienlich, so können ohne Weiterungen und ohne nennenswerthe Aufwendung neue Exemplare, welche zugleich dem neuesten Stande entsprechen, beschafft werden. (Vergleiche ebendaselbst.)

Es kann nun nicht in Frage kommen, dass eine Vervielfältigung der Original-Handrisse die grösste Sicherheit in Bezug auf die Richtigkeit der Abdrücke gewährleistet. Dass das Bild, wie es in der Natur der Handrisse liegt, öfters ein verzerrtes wird, namentlich dort, wo Zahlenanhäufungen unvermeidlich sind, kann nicht entscheidend wirken. Vielmehr wird die Ueberweisung einer solchen Copie für den Fortführungsbeamten von der grössten Bedeutung sein. Wer das in Preussen geübte Verfahren, die Verwendung von Kartenauszügen mit Messungszahlen kennt, wird leicht zu der Einsicht kommen, dass in vielen Fällen weder der Fortführungsbeamte vor Ausführung der Vermessung und noch viel weniger der Verfertiger des Kartenauszuges bei dessen Ausfertigung zu beurtheilen im Stande ist, in welchem Umfange der Fortführungsbeamte die Urmessung zur Ausführung der Nachtragsmessung bedürfen wird. Wird alsdann der Vermessungstermin abgehalten, so kommt die Vermessung mit den unzugänglichen Unterlagen entweder garnicht zur Erledigung, oder deren Ausführung wird so, wie sie eben nicht werden sollte. Würde ferner der Fortführungsbeamte ausser der Vervielfältigung der Stückvermessungsrisse ausserdem noch mehrere Exemplare der Vervielfältigungen der Originalkatasterkarte erhalten, die theilweise zum Verkauf an das Publicum, theilweise statt der Ergänzungskarten verwerthet werden dürften, so wären hierdurch die Klagen über die Verschleppung der Vermessungssachen auf den Katasterämtern mit einem Schlage aus der Welt geschafft. Der Termin zur Vermessung könnte jeder Zeit sofort angesetzt werden und die sachgemässe Erledigung der Nachtragsmessung würde nicht in Frage gestellt, sobald namentlich die in Anregung gebrachten Erweiterungen der Ur-

messung ihre Berücksichtigung finden würden. Würden alsdann noch besondere Bestimmungen über den Anschluss an die Urmessung bei den Nachtragsmessungen getroffen, so wäre m. E. die Möglichkeit gegeben, die mit so vielen Opfern geschaffene Neumessung dauernd auf einer sich Anerkennung erzwingenden Höhe zu erhalten.

Hiermit wäre ich an dem Ausgangspunkte dieser Ausführungen angelangt und könnte füglich schliessen. Es bleibt nur noch Eins zu erwähnen übrig:

Die Vermessungstechnik hat in den letzten 20 Jahren einen bedeutenden Aufschwung genommen, Dank dem eifrigen Mitarbeiten an den Hochschulen und Akademien, Dank den berufenen Männern aus der Praxis, denen die Leitung von grösseren Messungen anvertraut war und Dank nicht zum wenigsten dem Meinungsaustausch in den Fachzeitschriften. Wo jetzt Neumessungen in grösserem Umfange ausgeführt werden, überall sehen wir, trotz der verschiedenen Verfahren, das Bestreben an jeder Stelle Musterhaftes zu leisten. Bei der Bedeutung, die jetzt das Kataster gewonnen hat, ist dies um so erfreulicher. Die verschiedenen mustergiltigen Messungsverfahren, wie dieselben in Stadt Altenburg, Baden, Bayern, Berlin, Bremen, Dresden, Elsass-Lothringen, Mecklenburg, der Schweiz und andern Staaten zur Anwendung gelangen, durch eigene Anschauung zu studiren, müsste ein wichtiges Ergebniss für die demnächst in Preussen zur Ausführung gelangenden Neumessungen liefern. Man soll das Gute nehmen, wo man es findet. Mit diesen Erfahrungen ausgestattet, den Auftrag zur Leitung von Neumessungen zu erhalten, lohnt die Einsetzung der ganzen geistigen Kraft und des gesammten menschlichen Könnens.

Sicherlich ist ein starker Andrang von Landmessern und Gehülfen bei der Einrichtung von Neumessungspersonalen zu erwarten, denn was giebt es Schöneres, als an dem Aufbau eines neuen Werkes, welches des Interessanten soviel bieten wird, sich mit zu betheiligen, um dann mit Befriedigung auf das Geleistete zurückblicken zu können. Es wird auch Sache der Personalvorsteher sein, die Arbeiten den geistigen Fähigkeiten ihres Personals entsprechend anzupassen, die Landmesser in solchen Arbeitsstadien zu beschäftigen, in denen sie sich geistig angeregt fühlen und deren Lösung sie mit Befriedigung erfüllt und zu den schematischen Arbeiten ein tüchtiges Gehülfenpersonal heranzubilden. In solchen Personalen wird auch der richtige Ort für die Ausbildung von Eleven gefunden werden.

Der Gedanke „Neumessungen stehen in Aussicht“ geht wie ein frischer Zug durch die preussische Katasterverwaltung. Möchten ihre Werke, wie bisher ein hohes, in Zukunft das höchste Maass der Vollkommenheit erreichen. — —

Nachdem dem hochinteressanten Vortrage von Seite der Versammlung, wie aus dem Munde des Vorsitzenden der wohlverdiente

Beifall gespendet war, entspann sich eine lebhafte Besprechung des Gegenstandes, deren Inhalt nachstehend in aller Kürze angedeutet werden soll:

Stadtgeometer Irion aus Karlsruhe weist zunächst darauf hin, dass die Grenzvermarkung im Grossherzogthum Baden seit Jahrzehnten ebenso eine obligatorische sei, wie jetzt in Elsass-Lothringen, welch letztere vielmehr die badischen Einrichtungen zum Muster genommen haben dürfte.

Oberkatasterinspector Dr. Joppen aus Strassburg weist bei Schilderung der Vermarkungsverhältnisse in Elsass-Lothringen insbesondere darauf hin, dass die Vermarkung zwar durch die Steinsetzer, aber unter Leitung des Geometers erfolge. Die in dem Vortrage erwähnte Vervielfältigungsweise habe sich bewährt. Die Autographien enthielten allerdings nicht alle, sondern nur die wichtigeren Maasszahlen; eine Veröffentlichung der gesammten Maasszahlen sei zu theuer.

Steuerrath Steppes weist zunächst darauf hin, dass bezüglich der Versteinung der Polygonpunkte der praktische Vollzug in Bayern viel weiter gehe als die Instruction verlange; auch trachte man, die Messungslinien, abgesehen von der unterirdischen Sicherung der Bindepunkte, thunlichst über zwei Grenzsteine ziehen zu lassen. Auch auf vollständige Grenzversteinung werde nach jeder Weise hingewirkt, wenngleich gesetzliche Grundlagen dafür leider fehlen. Die Vervielfältigung der Handrisse nach bayerischem Verfahren koste nur wenig mehr als der Papierpreis. Der Fortführungsbeamte müsse aber alle Maasszahlen besitzen; die Hinausgabe von Zahlen an das Publikum hingegen sei höchst bedenklich. Für letzteres würden in Bayern die Karten ohne Zahlen vervielfältigt.

Professor Weitbrecht aus Stuttgart schildert die Verhältnisse in Württemberg, insbesondere das sogenannte Untergangs-Wesen.

Revisionsgeometer Bergauer aus Darmstadt berichtet, dass in Hessen schon seit dem Jahre 1830 Zwangsvermarkung für Gewannengrenzen, seit 1884 aber auch für Parcellengrenzen bestehe.

Kammeringenieur Vogeler bemerkt, dass in Mecklenburg die Versicherung der trigometrischen Punkte nur bis herab zur III. Ordnung so sorgfältig erfolge, wie der Vortragende geschildert. Für die Punkte IV. Ordnung wären solche Maassnahmen zu weitgehend; doch sollten sie, wie die Polygonpunkte unter- und oberirdisch versichert werden.

Professor Weitbrecht kommt auf die Versicherung und Erhaltung der Punkte in Württemberg zurück, woselbst die einschlägigen Bestimmungen erst in neuerer Zeit wieder in höchst beachtenswerther Weise geregelt wurden.

Professor Dr. Jordan bemerkt, dass die unterirdischen Zeugen für die Sicherung der Punkte nichts ausmachen; die Hauptsache sei die sichere Festlegung der Punkte durch ein entsprechendes Aufnahme-Verfahren. Stadtgeometer Fleckenstein aus Darmstadt glaubt die

Unterlagen hochhalten zu müssen und sucht deren Wichtigkeit durch einige Fälle aus seiner Praxis nachzuweisen. Steuerinspector Bauwerker erklärt dagegen die Unterlagen für gleichgiltig und bemerkt, dass die Steinsetzerordnung in Elsass zwar in dem Vortrage als Ideal bezeichnet worden sei; er müsse aber doch eindringlich vor Einführung dieses Instituts da warnen, wo es nicht von Alters her bekannt sei. Die Wirksamkeit der Steinsetzer könne, wo sie nicht mit den nöthigen Einschränkungen umgeben sei, höchst gefährlich für die Erhaltung und Fortführung des Katasters werden. Vermessungsdirector Gerke schildert schliesslich die Maassnahmen bezüglich der Punktversicherung in Altenburg, welche in dieser Zeitschrift schon mehrfach berührt wurden.

Nach Abschluss dieser Besprechungen wurde eine der Verammlung zugegangene Zuschrift mehrerer preussischer Eisenbahnlandmesser bekanntgegeben, wonach dieselben die Mitwirkung des Vereins behufs Erzielung einer besseren socialen und materiellen Stellung für sich bezw. ihre engeren Collegen anstreben. Da die vorgeschrittene Zeit und der Mangel an den nöthigen Unterlagen eine der Wichtigkeit der Sache entsprechende Behandlung derselben nicht ermöglichte, wurde die Eingabe dem Vereinsvorstande zur einstweiligen Behandlung überwiesen.

Danach wurde der geschäftliche Theil der Versammlung geschlossen, nachdem dem Vorsitzenden aus der Mitte der Versammlung der Dank für seine treffliche Leitung der Berathungen ausgesprochen worden war.

Da es dem Berichterstatter nicht möglich war, dem nunmehr folgenden vergnüglichen Theil des Festes vollständig anzuwohnen, möge über den weiteren Verlauf der nachstehende Artikel der Bonner Zeitung sprechen:

Nach Beendigung der wissenschaftlichen Vorträge in der Sitzung vom Samstag Vormittag fand ein Rundgang durch die Stadt statt, bei dem die Theilnehmer verschiedene Sehenswürdigkeiten in Augenschein nahmen. Besonders eingehend wurde das Provinzialmuseum besichtigt, wo Herr Gymnasialoberlehrer Dr. Sonnenburg in zuvorkommendster Weise die Führung übernommen hatte. Am Nachmittag unternahmen die Teilnehmer an der Hauptversammlung sodann einen Ausflug nach dem Rodderberg. In zwei Sonderzügen der Dampfbahn fuhren über 100 Herren und Damen nach Mehlem, von wo der Weg zum Rodderberg erfolgte. An Ort und Stelle erklärte Professor Huppertz in einem interessanten Vortrage die geologische Genesis des Rodderberges, auf dessen botanische Merkwürdigkeiten er im besonderen hinwies. Dann wurde in dem Restaurant auf dem Rodderberge eine mächtige Bowle angesetzt, die im Verein mit dem unvergleichlich schönen Blick auf das gegenüberliegende Gebirge bald den so hochgeschätzten „Frohsinn am Rheine“ hervorrief. Als die Sonne sich senkte, erfolgte der Abstieg nach Rolandseck und von dort die Rückfahrt nach Bonn, wo der Festtheilnehmer die Veranstaltung harrte, die in der Musenstadt wohl nicht fehlen darf: der Festcommers.

Die Beethovenhalle, in welcher der Commers abgehalten wurde, hatte einen prächtigen und farbenfrohen Schmuck erhalten. Fahnen, Guirlanden, bunte Wimpel und Wappenschilder bekleideten allenthalben die Wände; auf dem Podium waren die Fahnen der geodätischen Verbindungen hinter der Büste des Kaisers in einer Gruppe vereinigt. Gegen 9 Uhr hatte sich die Halle mit Festtheilnehmern, Herren und Damen, — beim Commerse ein seltenes Bild — gefüllt. Donnernder Beifall ertönte, als um 9 Uhr, geleitet von den Chargirten, Se. Magnificenz der Herr Rector erschien. Dann eröffnete stud. Karl Sieck von der Salia den Commers mit einem kurzen Willkommengrusse. Den Trinkspruch auf den Kaiser brachte in feurigen und beredten Worten stud. Max Schwab von der Markomannia aus; donnernd erklang zum Schluss der Rede der Salamander, der auf Se. Majestät gerieben wurde. Unter dem stürmischen Beifall der Versammlung wurde alsdann folgendes Telegramm an den Kaiser verlesen und abgesandt: „Ew. Majestät sendet die 19., in Bonn tagende Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins, welche mit der Studentenschaft der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf und den Vertretern des Akademischen Lehrkörpers zu einem Festcommers vereinigt ist, allerunterthänigst die Versicherung unverbrüchlicher Liebe und Treue. Der Vorsitzende des Deutschen Geometer-Vereins Winckel.“ Den Toast auf die Gäste brachte stud. Franz Obladen von der Alsatia aus. Darauf antwortete in humorvoller Form der Vorsitzende des Deutschen Geometer-Vereins, Vermessungsdirector Winckel. Er feierte die Hochschulen Berlin und Bonn als die Nährmütter der Geodäsie, sprach dann über die unvermeidliche Krankheit der Studirenden, das Examen oder, wie Redner betonte, die Prüfung, deren Symptome unter allgemeinem Jubel näher auseinandergesetzt wurden. Zu dem nächsten Trinkspruch erhob sich Geheimrath Nissen. Er knüpfte an das Wort des Vorredners über die Nährmutter an und meinte, dass eine Mutter für ihr jüngstes Kind immer die grösste Zuneigung hege. Die jüngsten Kinder auf unserer Hochschule seien aber die Geodäten, die schon darum auf eine gewisse Zuneigung Anspruch hätten, weil von ihnen ja sicher sei, dass sie alles mit Maass betrieben. Was sie sonst zu leisten verständen, beweise der stattliche Commers, die Ausschmückung der Halle und der Schmuck im Saale selbst, die Anwesenheit der Damen. Hier sei eine Frage, die die leitenden Kreise der Hochschule schon seit langem auf das Ernsteste beschäftige, spielend gelöst, die Frage des Frauenstudiums. Dadurch, dass die Damen sich unter die Reihen der Commilitonen gemischt hätten, seien sie auch dem Rector unterstellt, der dies als einen neuen, hocherfreulichen Zuwachs unserer Hochschule betrachte und die Herausgabe eines neuen Personalverzeichnisses ernstlich in Betracht ziehe. Die Rede des Rectors, die zum Theil von dem stürmischen Jubel der Corona verschlungen wurde, klang aus in einem Salamander auf die Damen der Festtheilnehmer. Im letzten officiellen Trink-

spruch brachte stud. Friedrich Ahrberg von der Suevia den Damen die Huldigung dar. Dann wogte die Festfreude noch lange durch die Halle.

Der Sonntag galt dem Rheine. Auf dem festlich geschmückten Dampfer „Elsa“ fuhren die Theilnehmer an der Hauptversammlung gegen 9 Uhr Morgens unter den Klängen der Musik hier ab, den sieben Bergen zu. Goldener Sonnenschein lag auf dem Strome und auf den Höhen am Ufer; der Rhein entfaltete seinen ganzen Zauber. Auf dem Schiffe herrschte die entsprechende Stimmung. In Remagen erfolgte dann die Mittagsrast im Hotel Fürstenberg. Auch hier herrschte eitel Freude und Frohsinn. Die Trinksprüche folgten einander in zahlloser Reihe, alle immer wieder einen neuen Sturm von Jubel entfachend. Nachdem das erste Hoch auf den Kaiser verklungen war, toastete Professor Jordan auf die Familie Koll, Professor Koll trank auf die Festtheilnehmer, Director Winckel auf den Ortsausschuss. Grossen Anklang fand der Toast von Vogeler-Schwerin, der sein Hoch auf die Studentenschaft mit dem Hinweis auf das grosse, geeinte Vaterland verknüpfte, das auch dem einzelnen Stande nicht mehr gestatte, particularistische Sonderinteressen zu verfolgen. Einen wahren Sturm der Begeisterung aber rief der Trinkspruch hervor, den der Landmeter van het Kadaster zu Amsterdam, Hoffmann, ausbrachte. Herr Hoffmann sprach zugleich im Namen der anwesenden Vertreter von Belgien und Dänemark und wandte sich zunächst dem deutschen Kaiser zu, sprach dann über den Deutschen Geometerverein, über den festgebenden Specialverein von Rheinland und Westfalen und toastete endlich auf Alldeutschland, indem er die Bitte aussprach, seinem Hoch das Lied „Deutschland, Deutschland über Alles“ folgen zu lassen, ein Wunsch, dem die Festversammlung freudigen Herzens entsprach. Von Remagen aus fuhr man dann nach Königswinter, wo im Düsseldorfer Hof Einkehr gehalten, theilweise auch der Drachenfels und Petersberg besucht wurde; die Rückkehr nach Bonn geschah gegen 10 Uhr Abends.

Es waren sonach, wie der geistige und geschäftliche Inhalt der Versammlung die Theilnehmer aufs lebhafteste gefesselt, auch die äusseren Veranstaltungen der 19. Hauptversammlung ihrer Vorgängerinnen vollkommen würdig. Ich bin daher der allgemeinen Zustimmung sicher, wenn ich am Schlusse dieses Berichtes dem gesammten Ortsausschusse den herzlichsten Dank des Vereins, wie der einzelnen Theilnehmer nochmals zum Ausdruck bringe.

München und Uffing am Staffelsee, August 1895. *Steppes.*

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.
Organ des Deutschen Geometervereins.
Herausgegeben von
Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 19. Band XXIV.
1. October.

Die anderweite Gestaltung des öffentlichen Rechtes in Bezug auf die Umwandlung unbebauten Acker- und Gartenlandes in Bauplätze;

von Blumenauer, Stadt-Vermessungsinspector in Cassel.

II.

Die Erleichterung der Stadterweiterungen durch Zusammenlegung und Zonenenteignung.

Im November 1892 legte Oberbürgermeister Adickes dem Herrenhause einen hierauf bezüglichen Gesetzentwurf vor.

Wenn auch in meiner letzten Veröffentlichung bereits die Gründe berührt sind, welche zur Vorlage des Entwurfes führten, so wird es doch von Interesse sein, hier nochmals die Begründung kurz anzuführen, welche der Verfasser seinem Entwurf beifügte.

„Die Wohnungs-Frage hat in Folge des anhaltenden Zusammenströmens grosser Volksmassen in den Städten, insbesondere in den grösseren, eine unausgesetzt wachsende Bedeutung erlangt, und die socialen Gefahren, welche die Zusammendrängung der Bevölkerung in vielstöckigen Miethskasernen mit sich bringt, fangen an, in immer weiteren Kreisen gewürdigt zu werden.

Mehrere grosse deutsche Städte haben in den letzten Jahren energische Versuche gemacht durch Reform ihrer Baupolizei-Verordnungen auf eine weiträumigere Bebauung ihrer Aussenbezirke, auf Beschränkung und Erschwerung der Miethskasernen und auf Erleichterung des Baues kleiner Häuser hinzuwirken und dadurch zugleich dem bedrohlichen Anschwellen der Bodenpreise, welche naturgemäss durch das baupolizeilich zulässige Maass der Ausnutzung der Grundstücke wesentlich mit bestimmt werden, soweit hierdurch möglich, entgegenzutreten.

Die wirkliche Durchführung der, namentlich im Interesse der unbemittelten Klassen so dringend erwünschten, weiträumigen Bebauung in den neu anzulegenden Stadttheilen wird aber nur dann erhofft werden können, wenn noch andere Maassnahmen gegen das zu äusserster Ausnutzung der Baugrundstücke anreizende Steigen der Bodenpreise getroffen werden.

Am wirksamsten werden in dieser Richtung offenbar solche Maassregeln sein, welche auf thunlichste Vermehrung der Zahl der zur baulichen Verwerthung bereiten, am Markt befindlichen Grundstücke hinzielen und hierdurch der Bildung hoher Monopolpreise für den Grund und Boden in der Nähe der grossen Städte wenigstens in gewissem Maasse entgegentreten.

In den sehr zahlreichen Stadtgebieten mit zertheiltem Grundbesitz hat es sich nun nach dieser Richtung hin immer fühlbarer als ausserordentlicher Uebelstand geltend gemacht, dass eine der Zusammenlegung für landwirthschaftliche Zwecke analoge zwangsweise Zusammenlegung der Grundstücke für Bebauungszwecke gesetzlich nicht anerkannt ist.

Die stadtseitige Erschliessung von Gelände durch Strassen bleibt bedeutungslos, so lange die Bebauung der Baublöcke durch Einzelne gehindert werden kann, deren Grundstücksstreifen, wie das oft der Fall ist, so belegen sind, dass ohne deren Mitbenutzung eine Bebauung unmöglich ist.

Eine gütliche Vereinbarung über solche Zusammenlegung gelingt bei der meist vorhandenen grossen Zahl von Interessenten erfahrungsgemäss auch bei allseitig gutem Willen nur selten und unter grossen Schwierigkeiten, sie wird aber unmöglich, sobald Interessenten vorhanden sind, deren Widerstand nur den Zweck verfolgt, möglichst theuer ausgekauft zu werden, oder deren Zustimmung aus rechtlichen Gründen nicht erlangt werden kann.“

Gegen die hierdurch bedingte Unbenutzbarkeit grosser Theile der städtischen Feldmark für die Bebauung, die in Folge dessen eintretende Vertheuerung von Grund und Boden und deren verhängnissvolle Wirkung für gesundes und weiträumiges Wohnen, soll der Entwurf Abhülfe versuchen.

Das Herrenhaus ernannte eine Commission zur Vorberathung des Entwurfes, welche statt des ursprünglichen Entwurfes, in Uebereinstimmung mit dem Antragsteller (Adickes), einen von einem anderen Commissionsmitgliede ausgearbeiteten Gegenentwurf ihren Arbeiten zu Grunde legte.

In der Sitzung des Herrenhauses vom 19. April 1893 wurde dann der Entwurf in der Fassung der Commission angenommen und ging an demselben Tage dem Abgeordnetenhause zu.

Das Abgeordnetenhaus beschloss am 3. Mai 1893 den Gesetzentwurf einer besonderen Commission von 14 Mitgliedern zu überweisen, in welcher er jedoch nicht erledigt wurde. Am 13. August 1893 ersuchte der Minister für öffentliche Arbeiten die Herren Regierungs-Präsidenten, sich über das Bedürfniss der Zwangsumlegung und Zonenenteignung, sowie über die Einzelbestimmungen des Gesetzentwurfes gutachtlich zu äussern.

Die Regierungs-Präsidenten forderten dann die einzelnen Stadtgemeinden zur Aeusserung auf, ob zum Erlasse eines solchen Gesetzes ein Bedürfniss vorhanden sei.

Zufolge erneuten Antrags des Herrenhauses vom 18. Januar 1894 kam nun die Berathung des Entwurfes in der Commission des Abgeordneten-

hauses zu Stande. Die Commission bereitete ihm am 5. April ein einfaches Begräbniss durch einstimmige Ablehnung.

Selten sind wohl bei Berathung eines Gesetzentwurfes die Ansichten über Ursache und Wirkung so verschieden gewesen wie in diesem Falle.

Nach der Begründung soll der Zweck des Gesetzes sein, den Städten eine grössere Auswahl in fertigen Bauplätzen zu schaffen, um damit die Errichtung einer grösseren Zahl gesunder Wohnhäuser zu ermöglichen und der Grundstücksspeculation, sowie der durch diese bedingten Erhöhung der Miethen entgegen zu treten.

Von Seiten der Gegner wird angeführt, dass die Annahme des Gesetzes die entgegengesetzte Folge haben würde. Die Vermehrung der Zahl fertiger Baugrundstücke fördere die Speculationswuth und wäre die Veranlassung zu Schwindelbauten, erfahrungsgemäss würden die Grundstücke um so raffinirter ausgenutzt, je geeigneter sie zu dieser Ausnutzung wären, gerade in der regelrechten Form der Grundstücke liege ein Hauptreiz znr Errichtung hoher Miethskasernen und danach auch zur Steigerung der Grundstückspreise.

Während in der Begründung gesagt ist, dass durch den Widerstand einzelner Besitzer grosse Theile der städtischen Feldmark unbenutzbar blieben und dadurch ein vermindertes Angebot und eine Vertheuerung eintrete, wird von anderer Seite entgegengehalten, dass derartige Fälle äusserst selten wären. Das eigne Interesse zwänge den Besitzer zu einer Auseinandersetzung mit dem Nachbar. In der ganzen die Frage berührenden Literatur sowie in den Verhandlungen der gesetzgebenden Körperschaften und Vereine wären nur 2 Fälle angeführt, in denen die Widerspenstigkeit eines oder weniger Besitzer die zweckmässige Eintheilung eines ganzen Baublockes gehindert hätte.

Es wird auch bestritten, dass durch die Vermehrung der Bauplätze und das dadurch erzielte grössere Angebot an Wohnungen eine Ermässigung der Wohnungsmiethen erzielt würde. Mit Recht wendet man ein, dass bei der regen Bauthätigkeit in den Städten die Wohnungsmiethen bereits so herabgedrückt seien, dass der Bauunternehmer seine Wohnung lieber leer stehen lasse, als den Preis noch weiter zu ermässigen.

Auch wird betont, dass es nicht als ein gesunder Zustand anzusehen sei, wenn der ansässige Hausbesitzer durch die Vermehrung des Wohnungsangebotes in bedeutende Miethverluste geräth, und dadurch die Zwangsverkäufe in den Städten erschreckend zunehmen, während auf der anderen Seite die billigen Wohnungen nur den Zuzug der Bewohner des platten Landes nach den Städten befördern, ein Erfolg der weder im Interesse der Städte noch des Landes liegt. Die Abnahme der Bevölkerung des Landes hat einen Mangel an Arbeitskräften zur Folge, welche die Landwirthschaft schwer schädigt, während das vermehrte Angebot in den Städten zur Arbeitslosigkeit und damit zur Zunahme der Socialdemokratie führt.

Ferner wird noch von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen, dass der kleine Besitzer, durch den Capitalisten und Grossgrundbesitzer majorisirt, sich gefallen lassen muss, wenn ihm gegen eine Entschädigung, auf deren Bemessung er keinen Einfluss hat, sein Eigenthum entzogen wird, damit einige reiche Speculanten ihren Vortheil aus der Veräusserung seines Grundstückes ziehen.

Auch die Schwierigkeiten der Werthbemessung der Grundstücke innerhalb eines Bauquartieres werden besonders hervorgehoben; ferner dass das Rechtsbewusstsein geschädigt wird, wenn der kleine Besitzer sehen muss, wie vielleicht bald nach der Umlegung oder Enteignung, sein früherer Besitz einen ungeahnten Werth erhält.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen komme ich nun zu den einzelnen Bestimmungen des Gesetzentwurfes wie derselbe nach den Beschlüssen des Herrenhauses sich gestaltet hat.

Entwurf eines Gesetzes betr. Stadterweiterung und Zonenenteignung.

§ 1. In Stadtgemeinden von mehr als 10 000 Einwohnern kann auf Grund nachstehender Bestimmungen:

1) behufs Erschliessung oder zweckmässiger Gestaltung von Baugelände in einem überwiegend unbebauten Theile des Gemeindegebietes nach endgültiger Feststellung eines Fluchtlinienplanes die Umlegung (Verkoppelung, Consolidation) von Grundstücken verschiedener Eigenthümer zwangsweise verfügt,
2) zu gleichem Zwecke sowie behufs Verbesserung der Verhältnisse bebauter Theile des Gemeindegebietes das Recht der Zonenenteignung verliehen werden.

Der Gesetzentwurf beschäftigt sich also mit 2 Vorschlägen:

1) der Zwangsumlegung,
2) der Zonenenteignung,

welche beide zur Erreichung gleicher Ziele verlangt werden.

Es soll durch die zwangsweise Umlegung unbebauter Grundstücke gesetzlich möglich gemacht werden, den städtischen Baugrundstücken eine den projectirten Strassen entsprechende angemessene Gestaltung zu geben und zweitens soll nicht nur das Gelände für anzulegende Strassen und Plätze, sondern auch das Bauterrain neben den Strassen enteignet werden können, auch wenn letzteres bereits bebaut war.

Für Preussen handelt es sich hier um eine ganz neue gesetzgeberische Materie. In einigen anderen Ländern sind ähnliche Beschränkungen des Privateigenthums schon länger eingeführt.

A. Die Umlegung.

§ 2 bestimmt, dass die Umlegung sich nur auf einen — durch die Gestaltung des Geländes, bestehende oder projectirte Strassen, die that-

sächliche Entwicklung der Anbauverhältnisse oder sonst wie abgegrenzten — Theil des Gemeindegebietes erstrecken kann, und dass einzelne im Umlegungsgebiet belegene, bebaute oder in besonderer Weise (als Handelsgärtnereien, Baumschulen und dergl.) benutzte, Grundstücke von der Umlegung ausgeschlossen werden können.

Der ursprüngliche Entwurf hat durch die Beschlüsse des Herrenhauses eine wesentliche Beschränkung erfahren, dadurch dass die Anwendbarkeit des Gesetzes auf den gesammten Bereich eines Bebauungsplanes ausgeschlossen und dafür eine örtliche Begrenzung eingeführt wurde.

Die §§ 3—8 behandeln die Anordnung zur Umlegung und zwar

1) nach Stellung des Antrages durch die betheiligten Besitzer und
2) ohne Antrag.

Aehnlich wie bei der Zusammenlegung ländlicher Grundstücke kann die Majorität der Besitzer den Antrag stellen, dagegen kann auch die Gemeinde ohne Antrag die Zusammenlegung beschliessen. In beiden Fällen ist der Nachweis eines öffentlichen Interesses erforderlich.

Die Majorität wird nach dem Flächeninhalt berechnet.

Der Antrag kann nach § 1 erst dann gestellt werden, wenn die Fluchtlinienpläne für das in Frage kommende Gebiet endgültig festgestellt sind, wenn also jeder Eigenthümer die Lage seines Grundstücks zu den Strassen kennt.

Es wird zuerst über die Begründung des Antrages zu entscheiden sein, ob die Majorität vorhanden ist und ob das Gebiet, für welches der Antrag gestellt ist, als ein begrenztes nach § 2 anzusehen und ob ein öffentliches Interesse vorhanden ist.

Auf erfolgten Antrag soll die Umlegung durch Gemeindebeschluss anzuordnen sein, wenn sie im öffentlichen Interesse liegt.

§ 4. Bei Ablehnung des Antrages, oder wenn ein Gemeindebeschluss nicht zu Stande kommt, ist ein mit Gründen zu versehender Bescheid zu ertheilen.

Die Antragsteller haben nach § 5 das Recht der Beschwerde gegen diesen Beschluss bei dem Bezirksausschuss und Provinzialrath, in Berlin bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten.

§ 6. Bei Genehmigung des Antrages wird die Umlegung angeordnet. Der bezügliche Gemeindebeschluss soll die Grundstücke einzeln anführen und auf einem Plane nachweisen, ferner soll der Beschluss mit Gründen versehen sein, in welchen besonders das öffentliche Interesse näher darzulegen ist.

§ 7. Ueber die erhobenen Einwendungen verhandelt der Gemeindevorstand mit den Beschwerdeführern, kommen die Einwendungen nicht zur Erledigung, so tritt dasselbe Verfahren ein, wie bei Feststellung der Fluchtlinien nach dem Gesetz vom 2. Juli 1875.

Wenn keine Einwendungen erhoben sind oder endgültig über dieselben beschlossen ist, so hat der Gemeindevorstand den Plan förmlich festzustellen und zur Einsicht der Betheiligten offen zu legen.

Auch ohne Antrag kann nach § 8 die Umlegung durch Beschluss der Gemeinde angeordnet werden, wenn das öffentliche Interesse dies erheischt.

Die Erledigung der Einwendungen geschieht wie bei der Umlegung auf Antrag, es kann jedoch gegen die Beschlüsse des Provinzialrathes noch Beschwerde bei dem Minister für öffentliche Arbeiten erhoben werden.

In den §§ 9—18 wird die Ausführung der Umlegung erläutert.

§ 9. Wie bei der Zusammenlegung landwirthschaftlicher Grundstücke werden auch hier sämmtliche Grundstücke in eine Masse vereinigt.

Die öffentlichen Wege etc., soweit sie Eigenthum der Gemeinde sind, werden unentgeltlich zur Masse geworfen, dagegen wird von dieser das zu Strassen und Plätzen erforderliche Gelände vor der Vertheilung ausgeschieden und der Gemeinde unentgeltlich übergeben.

Erfolgt die Umlegung nicht auf Antrag, so soll die Gemeinde den Werth dieser auszuscheidenden Wege, soweit dieser den Werth der eingeworfenen Wege übersteigt, entschädigen. Die Entschädigung soll im Vertheilungsplan festgesetzt und den betheiligten Eigenthümern nach dem Verhältniss des Werthes ihrer Grundstücke ausgezahlt werden.

Der Adickes'sche Entwurf enthielt die Bestimmung, dass die Werthbemessung der Grundstücke ohne Rücksicht auf festgestellte Fluchtlinienpläne erfolgen solle. Die Commission des Herrenhauses glaubte jedoch in dieser Bestimmung eine Schädigung der Besitzer zu sehen, weil dieselbe nicht den Grundsätzen des Enteignungsgesetzes entspräche und nahm an, die Werthschätzung müsse den Sachverständigen in jedem einzelnen Falle überlassen bleiben.

Aus der nunmehr gebildeten Masse erfolgt nach § 10 die Vertheilung im Verhältniss der eingebrachten Werthe.

Die Grundstücke sollen nach § 11 möglichst in der ursprünglichen Lage verbleiben und die Grenzen rechtwinklig zur Strasse gelegt werden, bebaute Grundstücke verbleiben dem bisherigen Eigenthümer, vorbehaltlich der anderweiten Begrenzung.

Für verschieden belastete Grundstücke desselben Eigenthümers sollen getrennte Abfindungen gegeben werden.

Der § 12 regelt die Entschädigungsansprüche der Interessenten und zwar der Eigenthümer:

1) wegen Aufhebung von Pacht- und Miethverhältnissen,
2) wegen Entziehung von Gebäuden und sonstigen Zubehörungen des entzogenen Grundstückes, sowie der auf dasselbe gemachten, den gegenwärtigen Werth erhöhenden Verwendungen, soweit nicht Ersatz erfolgt, ferner sonstiger Berechtigter wegen Verlust oder Beeinträchtigung von Rechten.

Die Sache kann also unter Umständen etwas sehr theuer werden, billig wird sie in keinem Falle.

Die Ausführung der Umlegung soll nach § 13 dem Gemeindevorstand obliegen.

Nach Schluss der Verhandlungen soll ein Vertheilungsplan nebst Karte, aus denen sowohl der alte Besitz als auch die Neuvertheilung vollständig zu ersehen sein muss, aufgestellt und unter Angabe des Zeitpunktes der Neuvertheilung zu Jedermanns Einsicht aufgelegt werden.

Den Betheiligten ist je ein Abdruck zuzustellen.

§ 14 behandelt die Einwendungen gegen den Vertheilungsplan. Der Gemeindevorstand hat über dieselben Beschluss zu fassen und wegen Erledigung mit den Beschwerdeführern zu verhandeln. Gegen den Beschluss ist die Klage im Verwaltungsstreitverfahren anzubringen und zwar zunächst beim Bezirksausschuss.

Nach Beseitigung der Einsprachen erfolgt die förmliche Festsetzung des Vertheilungsplanes durch den Bezirksausschuss, welcher dem Gemeindevorstand und sämmtlichen Betheiligten je eine Ausfertigung des Vertheilungsplanes zustellt. Die Festsetzung ist durch den Gemeindevorstand ortsüblich bekannt zu machen.

Die Vollziehung des Vertheilungsplanes erfolgt nach Festsetzung der Entschädigungen nach § 15 durch eine Ueberweisungserklärung des Bezirksausschusses, in welcher der Tag des Eigenthumsüberganges bezeichnet ist.

§ 16 bestimmt, dass mit dem in der Ueberweisungserklärung festgesetzten Tage das zugewiesene Grundstück an Stelle des abgetretenen tritt und zwar hinsichtlich aller Eigenthums-, Nutzungs- und sonstigen Realansprüche.

§ 17 regelt die Neuvertheilung der Grundsteuer.

Bezüglich der Kosten bestimmt der § 18, dass die Gemeinde alle Kosten einschliesslich der Entschädigungen zu tragen hat, dass sie jedoch im Falle des § 3, d. h. wenn die Umlegung auf Antrag der Grundeigenthümer geschieht, berechtigt ist, die Auslagen auf die an der Umlegung betheiligten Eigenthümer nach Maassgabe des Vortheils, welcher ihnen aus der Umlegung erwächst, zu vertheilen.

Ist dieser Vortheil seinem Betrage nach nicht zu ermitteln, so soll das Verhältniss, mit welchem die Eigenthümer an dem Grundwerthe der neu getheilten Grundstücke theilnehmen, zu Grunde gelegt werden.

Zu diesen Auslagen soll die Entschädigung § 9 Abs. 3, welche die Gemeinde für die Strassen und Plätze bezahlt, nicht gerechnet werden.

Die letzte Bestimmung ist ganz unverständlich. Da die Gemeinde das Recht der Kostenerhebung nur hat, wenn die Umlegung auf Antrag der Eigenthümer geschieht, so hat sie in dem im § 9 Abs. 3 erwähnten Falle überhaupt kein Recht, irgend eine Rückerstattung durch die Eigenthümer zu verlangen.

Die Vertheilung der Kosten nach dem Vortheil ist gänzlich unausführbar. Wenn man auch zugeben kann, dass der Maassstab des

Vortheils theoretisch richtig ist, so ist er doch praktisch nicht durchführbar, denn es ist ganz unmöglich den Vortheil zahlenmässig für jedes Grundstück unanfechtbar zu begründen.

Der Vortheil muss aber auch bei einer richtigen Durchführung des Verfahrens ein möglichst gleichmässiger sein, umsomehr als die Grundstücke nicht nach Fläche, sondern nach dem Werthe eingebracht und vertheilt werden. Will man nun z. B. sagen der Vortheil eines Besitzers, der gar keine Strassenfront einbringt, wäre besonders gross, so muss dem entgegen gehalten werden, dass bei Schätzung der eingebrachten Grundstücke, dieses Hinterland viel niedriger abgeschätzt wird, als das Bauterrain an der Strasse und dadurch der Ausgleich unbedingt schon gefunden sein sollte.

Eine Ausnahme könnten nur diejenigen Grundstücke machen, welche gar keinen Vortheil von der Zusammenlegung haben, diese dürften zu den Kosten der Zusammenlegung nicht herangezogen werden, wohl aber zu denen der Abtretung des Grund und Bodens der Strassen, an welchen sie liegen.

Ganz unbegreiflich ist die Trennung in Umlegung auf Antrag und ohne Antrag. Im letzteren Falle, wenn also die Gemeinde den Beschluss fasst, hat sie den Eigenthümern Entschädigung für das zu Strassen und Plätzen hergegebene Gelände zu zahlen und muss alle entstehenden Kosten allein tragen, also alle diejenigen Kosten, welche im Interesse der Eigenthümer zur Verbesserung der nicht, oder nur beschränkt bebauungsfähigen Grundstücke aufgebracht werden.

Stellen aber die Eigenthümer den Antrag, so tragen diese alle Kosten.

Die Voraussetzung der Umlegung ist in beiden Fällen dieselbe, nämlich das öffentliche Interesse, welches nachgewiesen werden muss; ein Grund für die Schädigung des Antragstellers ist also nicht ersichtlich.

Man sollte fast denken, der ganze Entwurf hätte eigentlich nur den Zweck die zur Antragstellung Berechtigten abzuschrecken, denn der Grundgedanke „Stellst du den Antrag, so bezahlst du die Kosten“ ist doch eigentlich der reine Selbstmord.

Angenommen der Entwurf würde Gesetz und die Umlegung eines Baublockes wäre wünschenswerth, dann werden die Eigenthümer versuchen, die Gemeinde zur Stellung des Antrages zu bewegen; die Gemeinde wird natürlich sagen, wenn ihr eure Grundstücke umlegen wollt, so stellt doch den Antrag.

Stellen wird ihn aber sicher keiner, und dann sind wir grad so weit wie jetzt auch, die Eigenthümer werden eben versuchen ohne Umlegung ihre Grundstücke durch Austausch etc. zu verbessern.

Ebenso mangelhaft ist der Entwurf durch Ausdehnung auf ganze Baublöcke mit bestimmter Begrenzung. Wenn in einzelnen Fällen irgend ein widerspenstiger Besitzer die Bebauung einiger Grundstücke ver-

hindert, so wäre eine gesetzliche Möglichkeit zu schaffen, diesen Besitzer durch zwangsweise Umlegung oder Enteignung zu zwingen. Es liegt aber gar kein Grund vor, um einen solchen Einzelfall, den ganzen Baublock, der vielleicht aus gut arrondirten Bauplätzen besteht, in ein sehr umständliches und theueres Verfahren einzubeziehen. Ich werde am Schlusse der Betrachtungen über das Gesetz hierüber bestimmte Vorschläge machen.

Dass das vorgeschlagene Verfahren der Umlegung dazu dienen könnte, billige Bauplätze auf den Markt zu bringen und das Angebot zu vermehren, halte ich für gänzlich ausgeschlossen. Das ganze Verfahren wird durch die Möglichkeit der Beschwerde im Verwaltungsstreitverfahren bis zur letzten Instanz, also bis zur Entscheidung des Oberverwaltungsgerichtes, sich unendlich in die Länge ziehen lassen. Der erfahrene Grundstücksspeculant wird dies schon auszunutzen verstehen, um den kleinen Besitzer hinaus zu schaffen.

Eine Frage, welche ich hier noch besprechen will, ist die, ob es richtig ist, die Aufstellung des Planes, die Neuvertheilung etc. der Gemeinde zu übertragen. Auch hier werden die Ansichten verschieden sein. Der Abgeordnete Knebel in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 3. Mai 1893 bemerkte:

„Die Gemeindebehörde ist in diesem Falle fast immer Partei, sie hat ein Interesse, sowohl an der Breite der Strassen als namentlich deshalb, weil sie wenigstens einen Theil der Kosten, möglicherweise die ganzen Kosten aufzubringen hat. Da scheint es mir, dass eine etwas schiefe Lage geschaffen wird, wenn ihr die Leitung des Verfahrens übertragen wird.

Es wird sich mehr empfehlen, die Leitung in die Hand einer staatlichen Commission zu legen, die unparteiisch ist und über den Verhältnissen steht."

Diese Ausführung des Herrn Abgeordneten ist in sofern verfehlt, als er übersieht, dass die Grundlage der Umlegung ja ein festgestellter Fluchtlinienplan sein soll, dass also die Gemeinde an der Breite der Strassen gar nichts mehr ändern kann.

Wenn die Gemeinde die Kosten zu tragen hat, so hat sie auch das Interesse daran, die Umlegung so billig als möglich herzustellen, sie wird also in ihrem Interesse versuchen, alle Einwendungen auf gütlichem Wege zu beseitigen.

Eine staatliche Commission, die über den Verhältnissen steht, wird aber den Verhältnissen auch zu fern stehen, denn man kann doch nicht annehmen, dass für die wenigen Fälle der Anwendung dieses Gesetzes eine besondere Commission etwa für jede Provinz auf Wartegeld gesetzt werden soll.

Die Uebertragung der Ausführung der Zusammenlegung auf die bestehenden Special- und Generalcommissionen, erscheint mir gänzlich

ausgeschlossen, dieser Ausweg ist bei den eingehenden Verhandlungen beider Häuser des Landtages von keiner Seite als möglich bezeichnet. Betont wurde dagegen, dass ein Vergleich mit der landwirthschaftlichen Verkoppelung in keiner Weise möglich und zutreffend sei.

Bei der Verkoppelung landwirthschaftlicher Grundstücke handele es sich darum, die Grundstücke für ihren bisherigen Zweck, die Landwirthschaft, in höherem Grade nutzbar zu machen, während hier bisher landwirthschaftlich benutzte Grundstücke, für die städtische Bebauung umgestaltet werden.

Ich verweise hier auf die trefflichen Ausführungen des Vermessungsdirectors Gerke in Nr. 8 der Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1894, in welchen derselbe die Bildung einer Commission für jede Stadt fordert. Diese Commission soll in der Mehrzahl aus städtischen Beamten und Vertretern der Bürgerschaft zusammengesetzt sein und soll der, mit der Ausführung der Arbeiten betraute Landmesser bezw. der Vorstand des Stadtvermessungswesens Sitz und Stimme in dieser Commission haben. Diesen Forderungen des verehrten Herrn Collegen kann ich mich aus voller Ueberzeugung anschliessen.

Nach meiner Ansicht ist der ganze Gesetzentwurf, bezüglich der Zusammenlegung, ein durchaus verfehlter Versuch, der die Unmöglichkeit der Anwendung in sich selbst trägt.

Voraussetzung der Zusammenlegung ist die Feststellung eines Fluchtlinienplanes; steht dieser aber fest, so ist die Gemeinde jederzeit in der Lage das Terrain für die Strassen und Plätze durch Verhandlung mit den Eigenthümern und event. durch Enteignung zu erwerben.

Das Fluchtliniengesetz vom 2. Juli 1875 erfüllt hier alle berechtigten Anforderungen der Gemeinden. Die Städte werden im Allgemeinen alle im Verkehrsinteresse erforderlichen Hauptstrassen selbst bauen und nur die Anlegung der Nebenstrassen der Privatspeculation überlassen.

Es wird der Stadtgemeinde dabei ziemlich gleichgültig sein, ob innerhalb der entstehenden Baublöcke einige Grundstücke, die zur Bebauung geeignete Form besitzen oder nicht, sie wird den Besitzern überlassen, durch Austausch oder Ankauf ihren Bauplätzen die geeignete Form zu schaffen. Einen Antrag auf Zusammenlegung, durch welche den Grundbesitzern grosse Vortheile, der Gemeinde bedeutende Kosten erwachsen, wird diese sicher nicht stellen. So lange die Strassen noch nicht gebaut sind, könnte der Antrag auf Zusammenlegung durch das öffentliche Interesse der Erschliessung des Geländes begründet werden, die Kostenpflicht des Antragstellers wird aber Gemeinde und Grundbesitzer von der Stellung des Antrages abhalten.

Angenommen der zunehmende Verkehr zwingt die Stadtgemeinde die Hauptstrassen zu bauen, es entstehen Grundstücke, welche zur Bebauung nicht geeignet sind, alle Bemühungen der Besitzer mehrerer Grundstücke scheitern an der Hartnäckigkeit eines Eigenthümers, welcher

einen sog. Vexirstreifen besitzt, oder dessen Grundstück den Block schief durchschneidet, so dass die Grundstücke längere Zeit nicht bebaut werden können. Nun möchten diese geschädigten Eigenthümer gern den Antrag stellen, — nachdem die Strassen gebaut sind, kommt die Kostenpflicht nicht mehr in Betracht, — sie werden dann in dem ganzen Baublock nicht mehr die Hälfte der Grundstücke besitzen. Die Andern haben aber gar keine Interesse mehr an der Zusammenlegung, sie haben ihre Grundstücke schon bebaut oder doch arrondirt und werden sich nicht unnöthig in ein kostspieliges und langwieriges Verfahren stürzen, um ihren Nachbarn zu helfen.

Selbst aber dann, wenn die geschädigten Eigenthümer die Hälfte der Grundstücke besitzen, wird ihr Antrag durch den Widerspruch der Andern fallen müssen, denn es fehlt der Nachweis des öffentlichen Interesses. Wollte man so weit gehen, eine Schädigung des öffentlichen Interesses darin zu erblicken, dass einige Grundstücke vorübergehend nicht, oder nicht regelmässig bebaut werden können, so könnte man eben so gut jedes privatrechtliche oder Capital - Interesse zum öffentlichen Interesse stempeln.

B. Die Zonenenteignung.

§ 19. Neben dem den Gemeinden durch § 11 des Gesetzes vom 2. Juli 1875 gegebenen Rechte der Enteignung des für die öffentlichen Strassen und Plätze erforderlichen Geländes kann, sofern das öffentliche Interesse es erheischt, von den Ministern der öffentlichen Arbeiten und des Innern das Recht der Enteignung auch bezüglich des an die Strassen und Plätze angrenzenden oder denselben benachbarten, bebauten wie unbebauten Geländes in einer mit Rücksicht auf den Zweck des Unternehmens bestimmten Ausdehnung verliehen werden.

Bei Festsetzung der Enteignungszone ist zugleich in geeigneter Weise auf die Grundstücksgrenzen, den baulichen Charakter des Stadttheiles, die örtlichen baupolizeilichen Vorschriften und die durch dieselben bedingte zweckmässige Bebaubarkeit Rücksicht zu nehmen.

Die Verleihung des Rechtes auf Zonenenteignung erfolgt auf Grund Gemeindebeschlusses, in welchem:

1) die der Enteignung zu unterwerfenden Grundstücke einzeln aufgeführt und auf einem anzuheftenden Plane nachgewiesen und
2) die beabsichtigten Arbeiten (Strassenbau etc.) bezeichnet werden müssen.

Der Gemeindebeschluss ist mit Gründen zu versehen, in welchem insbesondere der Zweck des Unternehmens, die Begrenzung der Enteignungszone und das öffentliche Interesse näher dargelegt sind.

§ 20. Setzt das Verfahren bei Erledigung der Einwendungen, Entscheidung der Minister und Verleihung des Rechtes auf Zonenenteignung fest und bestimmt, dass die Gemeinde verpflichtet ist, die

Einleitung der Zonenenteignung zugleich mit der Enteignung des zu den Strassen und Plätzen erforderlichen Geländes zu beantragen und durchzuführen.

§ 21 bestimmt, dass die Eigenthümer der im Enteignungsplan nachgewiesenen Grundstücke, wenn sie mindestens die Hälfte der Fläche besitzen, innerhalb einer bestimmten Frist die Uebereignung der der Zonenenteignung unterworfenen Grundstücke erlangen können, wenn sie

1) einen mit unbeschränkter Vollmacht versehenen Vertreter ernennen,
2) einen vom Gemeindevorstand zu genehmigenden Plan für die Neueintheilung der der Zonenenteignung unterworfenen Grundstücke aufstellen und dessen Durchführung in bestimmter Frist gewährleisten,
3) sich unter Sicherstellung verpflichten, das zu den Strassen und Plätzen erforderliche Gelände unentgeltlich abzutreten, der Gemeinde alle Kosten und Auslagen zu erstatten, welche der letzteren aus der Durchführung der Enteignung sowie der vorgeschriebenen Arbeiten (Strassenbau, Entwässerung, Beleuchtung etc.) erwachsen.

§ 22 hebt das im § 57 des Enteignungsgesetzes vorgesehene Vorkaufsrecht für die in Gemässheit der §§ 19 — 21 erfolgten Enteignungen auf.

C. Gemeinsame Bestimmungen

folgen dann in den §§ 23 — 27 und zwar bezüglich:

§ 23 der Ertheilung bez. Versagung von Baugenehmigungen, nachdem ein Gemeindebeschluss auf Zusammenlegung oder Enteignung gefasst ist,

§ 24 der Aufstellung von Ortsstatuten in Gemässheit dieses Gesetzes,

§ 25 der Kosten,

§ 26 der Fristen (Ausschlussfristen),

§ 27 der Ausdehnung der Bestimmungen dieses Gesetzes auf andere als die im § 1 genannten Gemeinden durch Kgl. Verordnung.

Die Begründung zur Einführung der Zonenenteignung in dem Bericht der Herrenhauscommission bestätigt die von mir bei Besprechung der Umlegung geäusserten Bedenken bezüglich der Ausführbarkeit des Gesetzes; sie lautet:

„Durch die Umlegung könne den Anforderungen des öffentlichen Interesses bezüglich der Erschliessung und zweckmässigeren Gestaltung von Baugelände keineswegs immer genügt werden, da in sehr zahlreichen Fällen ein Antrag der Majorität nicht erreichbar, ein Verfahren ohne Antrag auf Grund des § 8 aber für die Gemeinden finanziell so bedenklich sein könne, dass sie von demselben absehen müssen."

Es wurde also anerkannt, dass die Umlegung in zahlreichen Fällen den Anforderungen nicht genügen würde.

Statt nun das Gesetz einer Prüfung zu unterwerfen, welche leicht ergeben hätte, dass dasselbe in seinem ganzen Aufbau falsch ist, dass es den wirklich vorkommenden Uebelständen entweder gar nicht ab-

hilft, oder doch nur unter unverhältnissmässigen Opfern und unter Schädigung einer Anzahl ganz unbetheiligter Eigenthümer, deren Grundstücke zufällig in demselben Baublock liegen, führte man eine weitere, noch härter eingreifende Eigenthumsbeschränkung ein.

Bei der Umlegung erhält der Besitzer doch, an Stelle seines bisherigen, ein neues, verbessertes Grundstück in möglichst derselben Lage wieder, bei der Zonenenteignung wird ihm aber sein Eigenthum einfach abgenommen.

Nun kann man dem entgegenhalten, dass nach § 21 die Eigenthümer das Recht haben die Uebereignung zu verlangen, sie können der Gemeinde sagen, wir wollen das Geschäft selbst machen, wollen die Strassen anlegen etc.

Den Eigenthümern ist allerdings das Recht eingeräumt, ihr enteignetes Terrain zurück zu erwerben, aber unter so schwierigen Bedingungen, dass man dieselben einfach als unerfüllbar bezeichnen kann. Sie sollen einen Vertreter mit unbeschränkter Vollmacht bestellen, sie sollen die Durchführung des Planes in bestimmter Frist gewährleisten und sollen Sicherheit stellen für die erheblichen Kosten der Ausführung und der Strassenherstellung. Das wird doch sicher nur einigen sehr capitalkräftigen Grossgrundbesitzern möglich sein.

Wer wird von der Zonenenteignung bebauter Stadttheile betroffen werden? Neuere Gebäude, Villen etc. werden nicht enteignet, die ärmeren Klassen werden wenig Besitz in den grösseren Städten haben, es ist also der Mittelstand, der hier aus den Häusern der Altstadt hinausexpropriirt wird und dem das Wiederkommen durch die unerfüllbaren Bedingungen des § 21 unmöglich gemacht wird. Abgeordneter Freiherr v. Eynatten hat diesem Bedenken in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 30. Januar 1894 bereits Ausdruck gegeben.

Ist so ein Strassendurchbruch erst fertig und die Gemeinde oder einige wenige capitalkräftige und speculative Besitzer sind im alleinigen Besitz des Seitenterrains, der Zone, dann werden sicher nicht wieder kleine Häuser für die geschäftlichen Interessen des Mittelstandes entstehen, es werden möglichst schöne und möglichst grosse Häuser mit modernen Läden errichtet, um die Kosten wieder herauszuschlagen; der Mittelstand kann vielleicht zur Miethe wohnen, wo er bisher Eigenthümer war, oder er kann mit dem wenigen Geld, das er aus dem Schiffbruch der Zonenenteignung gerettet hat, sich an den äusseren Grenzen des Stadtgebietes, in den Vororten etc. ankaufen.

Bedenkt man aber, dass dem Geschäftsmann, dem Handwerker etc. mit der Enteignung seines Grundstückes auch die Existenzbedingungen völlig entzogen werden, dass er gezwungen ist, sich in einem andern Stadttheil eine völlig neue Existenz zu gründen, und dass hierzu das empfangene Geld kaum ausreichen wird, vorzüglich wenn der Mann schon alt, kränklich oder die Familie zahlreich ist, dann sollte man

doch zurückscheuen vor solchen Gesetzen, welche jedes private Interesse, jede berechtigte Eigenart und allen Schutz des Eigenthumsrechtes beseitigen. Der Mittelstand kämpft auch ohne solche Gesetze hart genug gegen die Uebermacht des Capitals.

Bei den unbebauten Stadtgebieten liegt die Sache nicht besser, die Bedingungen der Uebereignung sind derartig, dass nur der capitalkräftige Grossgrundbesitzer die Rückgabe verlangen kann. Der kleine Besitzer, der ein Grundstück erworben hat, um sich ein eignes Heim billig zu schaffen, muss einfach zusehen, wie ihm sein Eigenthum genommen wird und damit auch die Hoffnungen, welche er an seinen Besitz knüpfte.

Wenn ich auch annehmen konnte, dass der grossen Mehrzahl der Collegen die Bestimmungen des Gesetzentwurfes Adickes schon bekannt waren, so habe ich dieselben doch kurz anführen müssen, um ein klares Bild von dem Aufbau des Gesetzes zu geben und zu erläutern, dass die nach der Begründung erstrebten Ziele durch dieses Gesetz nicht erreicht werden können.

Nach dem Stande unserer Gesetzgebung ist es unmöglich, einen Besitzer dessen Grundstück durch seine Lage und Form, die Bebauung anderer Grundstücke hindert, zu einem Austausch, einer Zusammenlegung oder einem andern Ausgleich der berechtigten Interessen zu zwingen.

Die Einführung eines gesetzlichen Zwanges, durch welchen die Widerspenstigkeit der einzelnen Besitzer gebrochen werden kann, muss als dringend nothwendig bezeichnet werden. Ohne Eingriff in das Eigenthumsrecht wird dies natürlich nicht möglich sein.

Dieser Eingriff erscheint jedoch nicht sehr erheblich, wenn man in Betracht zieht, dass das Eigenthum an Feldgrundstücken städtischer Gemarkungen nicht ohne Weiteres das unbeschränkte Recht des Bebauens einschliesst.

Durch die Aufstellung der Fluchtlinienpläne und durch andere städtische Einrichtungen erhält das bis dahin nur zu landwirthschaftlichen Zwecken benutzbare Grundstück einen erheblichen Zugang an Rechten und einen höheren Werth, es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass diese Vermehrung an Rechten durch die Gesetzgebung auch an Bedingungen geknüpft und im öffentlichen Interesse beschränkt werden kann.

Der Gesetzentwurf Adickes geht jedoch weit über das Maass derjenigen Einschränkungen des Eigenthumsrechtes hinaus, welche ohne Schädigung des Rechtsbewusstseins möglich sind, während er anderseits nicht geeignet erscheint das vorgesteckte Ziel zu erreichen, wie ich bei Besprechung des Umlegungsverfahrens näher dargelegt habe. Die Anwendung des Gesetzes wird gänzlich unmöglich sein, denn:

1) Die Antragsteller werden mit den Kosten der Strassenanlagen, Entschädigungen etc. belastet.

2) Die Zusammenlegung soll auf einen ganzen Baublock ausgedehnt werden und nicht nur auf eine beschränkte Zahl von Grundstücken, welche durch ihre Form und Lage eines Austausches bedürfen, um bebauungsfähige Grundstücke zu erzielen.

Ist in dem Baublock nur eine geringe Zahl solcher unzweckmässig gestalteter Grundstücke vorhanden, so werden diese nicht die Zustimmung der Besitzer gut geformter Grundstücke und damit nicht die zur Stellung des Antrags erforderliche Majorität erlangen.

Ist dagegen eine grössere Zahl unzweckmässig gestalteter Parcellen vorhanden, so dass die gesetzlich erforderliche Hälfte des Grundbesitzes den Antrag stellen könnte, so werden die in dem Block betheiligten Besitzer gut geformter Grundstücke majorisirt und müssen alle die bedeutenden Nachtheile tragen, welche das Verfahren mit sich bringt, insbesondere den Nachtheil des Bauverbotes bis zur Erledigung aller Instanzen, ohne dass sie den geringsten Vortheil davon hätten.

3) Durch die im § 12 vorgesehenen Entschädigungen, die gesetzlich vorgeschriebenen Werthermittelungen und die Durchführung der Zusammenlegung werden in den meisten Fällen sehr erhebliche Kosten entstehen, welche den Bauplatz vertheuern. Da die Kosten alsbald fällig sind und nicht wie bei den Strassenanlieger-Beiträgen erst bei erfolgter Bebauung des Grundstückes, so werden die auflaufenden Zinsen den Besitzer zwingen, wenn er nicht selbst die Mittel zum Bauen hat, sein Grundstück zu verkaufen. Bei dem vermehrten Baustellenangebot, wird der grosse Capitalist auch hier wieder den Vortheil für sich haben und den Preis zu Ungunsten des weniger Bemittelten herabdrücken, ohne dass dadurch eine allgemeine Preisermässigung der Grundstücke erzielt würde.

Nach dieser Besprechung des Adickes'schen Gesetzentwurfes komme ich nun zu denjenigen gesetzlichen Maassnahmen, welche zwecks Erleichterung der Bildung bebauungsfähiger Grundstücke getroffen werden müssen. In Nr. 18 der Zeitschrift Jahrg. 1894 hat College Gerke bereits einen Beschluss des Sächsischen Architekten- und Ingenieur-Vereins veröffentlicht, welcher „gesetzliche Bestimmungen für nothwendig hält, nach denen die Möglichkeit vorhanden ist, einen zwangsweisen Austausch zwischen solchen Baustellen zu schaffen, welche nur in Gemeinschaft mit benachbarten Grundstücken zweck- und ordnungsmässig bebaut werden können“.

Dieser Beschluss drückt in klarer und kurzer Fassung aus, für welche Fälle eine gesetzliche Bestimmung erforderlich ist und was dieselbe erreichen soll.

Ein Gesetz, auf Grund dieses Beschlusses ausgearbeitet, wird jedenfalls sehr oft in wirksamer Art zur Anwendung kommen. Es genügt dem Bedürfniss vollständig; was darüber hinausgeht, ist als ein unnützer Eingriff in das Eigenthumsrecht energisch zurückzuweisen. Die Hauptbestimmungen würden wohl folgende sein.

1) Bei Anlage von Strassen und Plätzen ist die Stadtgemeinde berechtigt und verpflichtet, Restgrundstücke, welche nach ihrer Grösse und Form nicht mehr bebauungsfähig sind, zu enteignen und dieselben zur Regelung der Bebauungsfähigkeit der hinter- oder anliegenden Grundstücke an die Besitzer der letzteren zum Enteignungswerthe abzugeben.

(Nach dem Enteignungsgesetz kann die Stadtgemeinde solche Restparcellen nur dann enteignen, wenn der Eigenthümer die Enteignung verlangt.)

2) Restgrundstücke, welche zwar ihrer Grösse nach bebauungsfähig sein würden, jedoch durch ihre ungünstige Form und Lage nicht oder nur zum geringen Theil bebauungsfähig sind, muss die Stadtgemeinde auf Antrag des Besitzers erwerben, jedoch kann der Besitzer auch den Antrag 3 stellen.

3) Besitzer von Baustellen, welche nur in Gemeinschaft und durch Austausch von Flächen mit benachbarten Grundstücken ordnungsmässig bebaut werden können, sind berechtigt diesen Austausch zu beantragen.

4) Die Stadtgemeinde ist verpflichtet abfällig werdende Wegeflächen, welche für sich nicht bebauungsfähig sind, zum Schätzungswerthe an die benachbarten Grundstücke zwecks Regelung der Bebauungsfähigkeit derselben abzugeben.

5) Zur Durchführung des zwangsweisen Austausches von Flächen benachbarter Grundstücke zwecks Regelung der Bebauungsfähigkeit wird in jeder Stadtgemeinde eine Commission gebildet, welche aus städtischen Beamten, Vertretern der Bürgerschaft und den vom Staate ernannten Mitgliedern besteht. Die Commission, deren Vorsitzender der Oberbürgermeister oder dessen Vertreter sein soll, muss mindestens zur Hälfte aus sachverständigen Baubeamten und Grundbesitzern bestehen. Der ausführende Landmesser bezw. der Vorstand des Stadtvermessungsamtes soll Sitz und Stimme in derselben haben.

6) Alle Anträge bezüglich Uebernahme von Restparcellen, der Vertheilung von Wegeflächen und Restparcellen, Regulirung von Grenzen benachbarter Grundstücke etc. sind der Commission einzureichen, dieselbe beschliesst über den Antrag.

Dem Antrag auf Austausch soll nur dann nicht stattgegeben werden, wenn nach Lage der Verhältnisse eine baldige Bebauung des zu regulirenden Grundstückes ausgeschlossen erscheint.

Gegen den Beschluss der Commission steht sowohl dem Antragsteller als den Besitzern der benachbarten, zur Regulirung heranzuziehenden Grundstücke die Beschwerde beim Bezirksausschuss zu.

7) Die Commission ernennt die mit den Abschätzungen zu beauftragenden Sachverständigen, welche nicht Mitglieder der Commission sein dürfen. Bei Austausch von Flächen zur Regelung der Grenzen sind im Allgemeinen nur die Flächeninhalte zu berücksichtigen, eine Werthabschätzung findet nicht statt. Die Regulirung der Grenzen soll nur so

weit ausgedehnt werden, als dieselbe zur Erlangung genügender Bautiefe erforderlich ist, die regulirten Grenzen sind senkrecht zur Strassenfluchtlinie zu legen. Grenzen, welche mit einem Winkel von mehr als 75 Grad gegen die Fluchtlinie laufen, bedürfen keiner Regulirung.

Die der Stadtgemeinde gehörenden, abfällig werdenden Wegeflächen und die übernommenen nicht bebauungsfähigen Restparcellen sollen unter die Anlieger gegen Erstattung der Erwerbskosten vertheilt werden. Die durch den Austausch etwa entzogene Oberbesserung, soweit dieselbe nicht durch Abernten oder Verpflanzen dem seitherigen Besitzer verbleiben kann, soll von dem neuen Besitzer entschädigt werden.

8) Der Austausch soll derart bewirkt werden, dass der Vermessungsbeamte und zwei sachverständige Mitglieder der Commission mit dem Antragsteller und den bei den Austausch direct betheiligten Eigenthümern verhandeln, um eine Einigung bezüglich der vorzunehmenden Regulirung zu erzielen. Ueber diese Einigungsverhandlungen ist ein besonderes Protokoll zu führen, in welchem die gemachten Einigungsvorschläge mit Zeichnungen und Berechnungen eingehend zu erläutern und zu begründen sind.

Erst wenn nach einer zu bestimmenden Frist die Einigungsverhandlungen als gescheitert anzusehen sind, ist das Einigungsprotokoll durch den Vermessungsbeamten mit einem gemeinschaftlichen Referat desselben und der zwei sachverständigen Mitglieder der Commission vorzulegen.

Die Commission prüft alsdann die Einigungsverhandlungen und die vorgelegten Einigungsvorschläge und beschliesst über die Form des Austausches.

Der Vermessungsbeamte stellt dann nach diesem Beschluss den Plan nebst Berechnungen auf und legt denselben der Commission vor. Die Commission tritt nunmehr zwecks Festsetzung des Planes zu einer Sitzung zusammen, zu welcher die betheiligten Eigenthümer zuzuziehen sind.

Sind die Eigenthümer mit dem Plan nicht einverstanden, hat also eine Einigung auch hier nicht erzielt werden können, so ist nach dem für die Feststellung von Baufluchtlinien (Gesetz vom 2. Juli 1875 und § 146 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883) vorgeschriebenen Verfahren zu beschliessen.

9) Sind Einwendungen nicht mehr erhoben, oder ist über dieselben endgültig beschlossen, so wird der Plan, aus welchem sowohl die Lage der alten als der neuen Grenzen ersichtlich sein muss, nebst der Flächenberechnung durch die Commission endgültig festgestellt. Gleichzeitig ist jedem der Betheiligten sowie der Stadtgemeinde ein beglaubigter Abdruck des Planes und der Berechnungen zuzustellen.

10) Die Vollziehung des Austausches erfolgt durch eine von der Commission zu erlassende, jedem der Betheiligten zuzustellende Ueberweisungserklärung, in welcher der Tag des Ueberganges bestimmt wird.

Bei der Bestimmung des Uebergangstages sind die Eigenthümer zu hören und ist auf begründete Forderungen bezüglich der Bewirthschaftung, Aberntung etc. stets Rücksicht zu nehmen.

11) Die Mitglieder der Commissionen üben ihre Thätigkeit im Ehrenamte und haben auf Bezahlung keinen Anspruch; der Vermessungsbeamte nur dann, wenn er nicht gleichzeitig städtischer Beamter ist.

Die vorstehenden Punkte, welche noch durch nähere Bestimmungen über die Kostenpflicht zu ergänzen wären, würden nach meinen Erfahrungen vollständig ausreichen.

Zur näheren Erläuterung füge ich zwei, den Bebauungsplänen von Cassel entnommene Zeichnungen bei, in welchen die etwa erforderlichen Grenzregulirungen in punktirten Linien eingetragen sind.

Das erste Blatt ist dem Fluchtlinienplan eines Stadtgebietes entnommen, welches nur Gärtnereien und Gartengrundstücke enthält (S. 539).

Das zweite Blatt ist dem generellen Bebauungsplan eines grösseren noch unbebauten Stadtgebietes entnommen, dessen Grundstücke als Ackerland bewirthschaftet werden (S. 540).

Während bei dem ersten Blatt die Benutzung der Grundstücke als Gärten das Bedürfnis nach einem freiwilligen Grenzaustausch noch nicht hervortreten liessen, insbesondere weil in diesem Stadttheil eine Bauthätigkeit sich nicht entwickelt hat, war bei dem Stadtgebiet Blatt 2 ein solcher Austausch noch nicht möglich, weil für denselben z. Z. ein festgestellter Fluchtlinienplan noch nicht vorliegt.

Dagegen ist aus dem zweiten Blatt zu ersehen, dass schon jetzt der ursprünglich stark zersplitterte Grundbesitz durch Ankauf in wenigen Händen vereinigt ist.

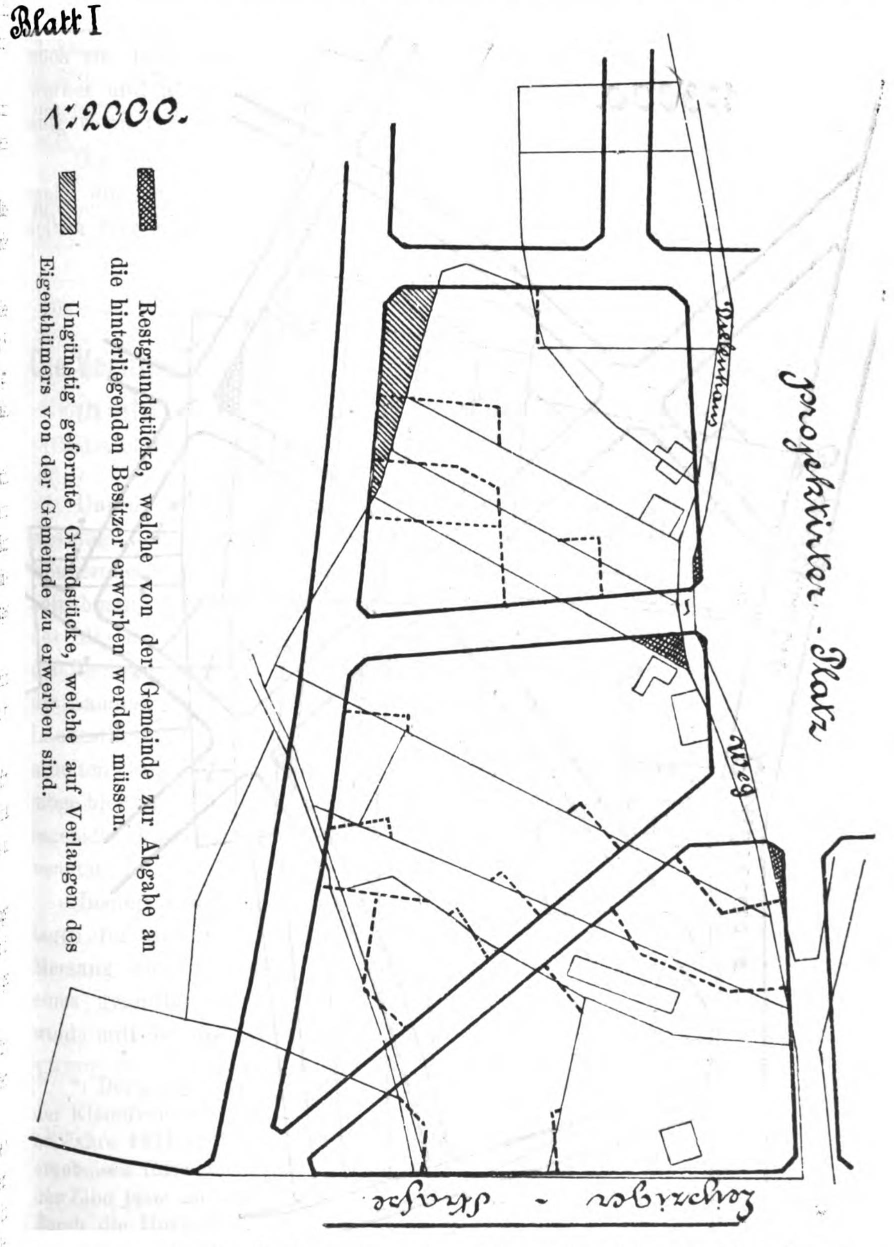
Im Allgemeinen habe ich die Erfahrung gemacht, dass sofort nach Feststellung eines Fluchtlinienplanes die Besitzer versuchen, durch Ankauf und Austausch ihre Grundstücke zu arrondiren, und dass dies auch in den meisten Fällen gelingt.

Trotzdem muss aber eine gesetzliche Regelung des zwangsweisen Austausches als dringend erforderlich bezeichnet werden, damit die Regulirung der Grundstücke auch in schwierigen Fällen möglich gemacht und nicht durch Einzelne verhindert werden kann.

Was die Zonenenteignung anbetrifft, so würde dieselbe für unbebaute Stadttheile durch oben skizzirte Gesetzesbestimmungen überflüssig werden.

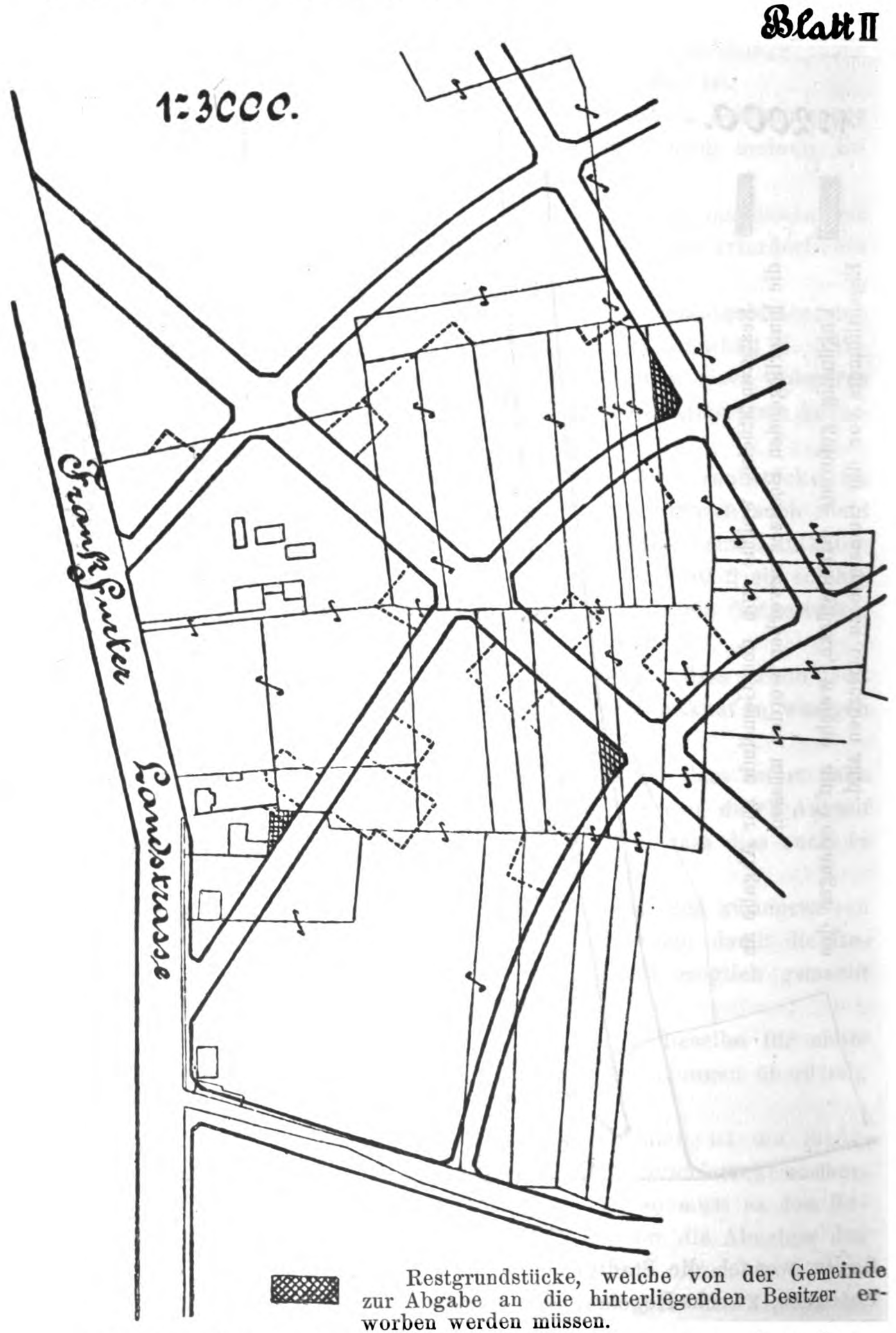
Bei Strassendurchbrüchen in bebauten Stadttheilen ist die Stadtgemeinde auch nach jetzigem Rechte verpflichtet, Restgrundstücke zu übernehmen. Bleibt das Restgrundstück bebauungsfähig, so muss es dem Besitzer überlassen bleiben, selbst wieder zu bauen oder die Abnahme des Restgrundstückes durch die Stadtgemeinde zu verlangen. Auch hier können nach Abbruch der Gebäude die obigen Bestimmungen des Zwangsaustausches Anwendung finden.

Bei Grundstücken, welche nach Ausführung des Strassendurchbruches und Abbruch der Gebäude nur noch im Zusammenhang mit anderen bebaut werden können, würde die Bestimmung zu 1 Anwendung



finden, wonach die Stadtgemeinde berechtigt ist, solche Grundstücke zu enteignen, zwecks Regelung der Bebauungsfähigkeit benachbarter Grundstücke.

Die hier flüchtig skizzirten Bestimmungen sollen natürlich keinen Gesetzentwurf vorstellen, sondern nur eine Anregung zur weiteren Besprechung dieser wichtigen Angelegenheit.



Restgrundstücke, welche von der Gemeinde zur Abgabe an die hinterliegenden Besitzer erworben werden müssen.

Wie ich schon in der Einleitung meines ersten Aufsatzes bemerkte, schliesst sich an diese beiden Vorschläge zur Abänderung des öffent-

lichen Rechtes in Bezug auf die Verwandlung von Acker- und Gartenland in Wohnstätten

1) die Zonenbauordnung,
2) die zwangsweise Umlegung und Zonenenteignung,

noch ein dritter an, nämlich: die Sicherung der Forderungen der Handwerker und aller zur Umwandlung des Ackerlandes in eine Wohnstätte aufgewendeten Kosten der Oberbesserung.

Die in dieser wichtigen Frage gemachten Vorschläge berühren mehr die Interessen der Bauhandwerker und Juristen, weshalb ich dieselben hier nur kurz erwähne.

Die Vermessungen bei allgemeinen Eisenbahn-Vorarbeiten in ihrer Abhängigkeit von der Landesaufnahme.

(Centralblatt der Bauverwaltung 21. September 1895, Nr. 38, S. 402—404.)

Durch die zur Zeit in der Ausführung begriffene Kleindreiecksmessung der Landesaufnahme wird die sichere Grundlage für grössere Neuvermessungen geschaffen. Auch für die umfangreichen Geländeaufnahmen, welche in der Regel die Vorbedingung für die Aufstellung des allgemeinen Entwurfes zum Bau einer Eisenbahnlinie bilden, kann die Benutzung der genannten Grundlagen empfohlen werden. Da nun die Landesaufnahme allmählich vorschreitet*) und hierdurch auch solche Landestheile mit Festpunkten ausstattet, die vorher für Eisenbahn-Vorarbeiten keinen anderen Anhalt boten, als etwa Höhenfestpunkte, so möge hier darauf hingewiesen werden, welche Vortheile sich der Eisenbahningenieur dadurch verschafft, dass er die genannten Dreiecksmessungen benutzt.

Bisher wurden verschiedene Wege eingeschlagen, um die Unterlagen für die Herstellung eines Höhenlinienplanes durch selbstständige Messung zu beschaffen. Am meisten verbreitet war die Absteckung eines grundlegenden Vieleckzuges mit Hülfe von Fluchtstäben, auch wohl mittels des Theodolits. Dieser Linienzug wurde mit dem Mess-

---

*) Der gegenwärtige Stand der Landesaufnahme ist aus den Veröffentlichungen der Kleindreiecksmessungen zu ersehen. Seit der Ausgabe des ersten Bandes im Jahre 1874 sind diese Arbeiten so weit vorgeschritten, dass die Messungsergebnisse für nahezu den gesammten Theil der preussischen Monarchie östlich der Elbe jetzt im Druck vorliegen. Die einzelnen Bände dieses Werkes können durch die Hofbuchhandlung von E. S. Mittler u. Sohn, Berlin, Kochstr. 69/70, bezogen werden, ebenso eine auszugsweise Zusammenstellung der Ergebnisse. (Eine Uebersichtskarte des heutigen Standes der Triangulirungen der Landesaufnahme und Angabe aller Veröffentlichungen derselben giebt auch Jordan, Handbuch der Vermessungskunde 4. Aufl. I. Band, 1895, S. 504—513.)

band oder bei stärkerer Geländeneigung mit Messlatten unter Ablothen gemessen und in Strecken von je 100 m Länge abgepfählt. Daran schloss sich eine Höhenmessung mit dem Nivellir-Instrument, Messung der Brechungswinkel mit dem Theodoliten und Einmessung der abgesteckten Hülfslinie gegen die Grenzen angeschnittener Grundstücke. Schliesslich konnte zur Aufnahme des Geländes seitlich der Hülfslinie geschritten werden. Dies geschah in früherer Zeit durch Querschnitt-Aufnahmen, später fast immer durch Tachymetriren. Bei letzterem Verfahren waren die Aufstellungen des Tachymeters in bequemer Weise an die einnivellirten Punkte der Messlinie anzuschliessen. Zur Herstellung der Höhenlinienpläne wurde zunächst die Messlinie aufgetragen, uud im Anschluss daran waren die tachymetrisch bestimmten Punkte einzuzeichnen. Die Messlinie wurde ferner in Abzeichnungen der Katasterkarten eingetragen. Darauf waren die letzteren mittelst des Storchschnabels auf den Maasstab des Höhenlinienplanes, meist 1:2500, so umzuzeichnen, dass nunmehr die Flurgrenzen in den genannten Plan übertragen werden konnten. Nach einem anderen, einfacheren Verfahren wurde keine Messlinie abgesteckt, sondern von vornherein die Katasterkarte der Messung zu Grunde gelegt. Dabei wurden einzelne in der Karte verzeichnete oder leicht nachzutragende Punkte: Grenzsteine, Kilometersteine an Strassenzügen usw. einnivellirt. An diese Punkte schloss sich alsdann die tachymetrische Aufnahme an oder auch wohl eine für diesen Zweck wenig geeignete barometrische Aufnahme.

Linienabsteckung und Nivellement werden beide überflüssig, wo eine vorhandene Kleindreiecksmessung die erforderlichen Anhaltspunkte bietet. Es wird hier Messen, Ausrechnen und Auftragen der Maasse nebeneinander hergehen müssen. Zunächst ist bei einer Bereisung der Strecke der ungefähre Umfang des aufzunehmenden Geländestreifens festzustellen. Dabei werden die in dieser Fläche liegenden trigonometrischen Festpunkte der Landesaufnahme und die ausserhalb belegenen, welche mit dem Theodoliten noch angeschnitten werden können, ermittelt. Die Coordinaten und Höhen dieser Punkte werden aus den Veröffentlichungen der Landesaufnahme entnommen. Hiernach erfolgt die Eintragung in einen Plan, den Höhenlinienplan. Alsdann sind für die aufzunehmende Fläche Auszüge (Leinwandpausen) aus den Katasterkarten anzufertigen, in welche aus den Urplänen auf den Katasterämtern das für die betreffende Gegend bestehende rechtwinklige Coordinatennetz übernommen und eingetragen wird.*) Vor der Uebertragung der Flurgrenzen in den Höhenlinienplan ist das Coordinatensystem der Flurkarte mit demjenigen der Landesaufnahme in Uebereinstimmung zu bringen. In der aufzunehmenden Fläche wird sodann die Kleindreiecksmessung durch Messung neuer

*) Für Preussen bestehen 40 Coordinatensysteme.

Punkte verdichtet. Bestimmte Angaben über Lage und Anzahl der neu zu bestimmenden Punkte lassen sich natürlich nicht machen. In übersichtlicher Gegend könnten dieselben etwa in der Mitte eines aufzunehmenden, 500 m breiten Geländestreifens und in Entfernungen bis zu 1 km von einander liegen. Es empfiehlt sich, diese neuen Punkte mittels des Theodolites durch Rückwärtseinschneiden festzulegen, wenn die betreffende Aufstellung so gewählt werden kann, dass drei Punkte der Landesaufnahme zu sehen sind. In den meisten Fällen wird das wohl zu erreichen sein. Das Rückwärtseinschneiden bietet den Vortheil, dass der Anschluss an Thürme und Hochpunkte leicht ausführbar ist und dass die Bestimmung des Standortes ganz unabhängig ist von der Messung auf anderen Punkten. Die Höhenlage des Aufstellungspunktes wird durch trigonometrische Höhenmessung bestimmt, zu welchem Zwecke der Höhenwinkel des Festpunktes zu messen ist, während die Entfernung der Aufstellung von diesem Punkte durch das erwähnte Rückwärtseinschneiden erhalten wird. Dabei bleibt zu beachten, dass schon bei Entfernungen von 500 m der Einfluss der Erdkrümmung und der Brechung der Lichtstrahlen bei der Höhenwinkelmessung berücksichtigt werden muss. Bei der Messung wagerechter Winkel sind Verbesserungen aus Anlass dieser Fehlerquellen erst bei Schenkellängen von 5 km am Platze und dürften somit nur in seltenen Fällen erforderlich werden. Die neu bestimmten Punkte werden nach den nöthigen Ausgleichungen der wagerechten Winkel und nach Berechnung der fehlenden Dreiecksseiten in den Plan eingetragen. In der Oertlichkeit werden diese Punkte durch Festpfähle dauerhaft und leicht auffindbar bezeichnet. An dieselben wird die tachymetrische Aufnahme angeschlossen, wobei die gelegentliche Mitbenutzung der Festpunkte der Landesaufnahme von Vortheil sein kann. In der Regel wird ein Tachymeterzug von wenigen Aufstellungen zur Verbindung der neu bestimmten Punkte genügen. Die Auftragung der tachymetrisch bestimmten Punkte erfolgt wie bei dem bisherigen Verfahren. Tachymeterzüge werden ausgeglichen und zwischen den auf dem Plane bereits verzeichneten Festpunkten eingetragen.

Bezüglich der für die Arbeiten mit dem Theodoliten im Felde zu veranschlagenden Zeitdauer ist zu bemerken, dass man unter gewöhnlichen Verhältnissen für das Kilometer Bahnlänge etwa einen halben Arbeitstag auf die Dreiecksmessung und etwa 1 bis 1,2 Arbeitstage für die nachfolgende tachymetrische Aufnahme rechnen kann. Beide Vermessungsarbeiten können nöthigenfalls mit ein und demselben Theodoliten ausgeführt werden, der die vom Verfasser im Jahrg. 1893 des Centralblattes der Bauverwaltung (S. 231) beschriebene, zum Tachymetriren erforderliche Ausrüstung besitzt. Die Höhenwinkel können hierbei nur bis auf eine Minute am Höhenkreise abgelesen werden. Das ergiebt bei der Festlegung neuer Dreieckspunkte auf Entfernungen von 1 bis 2 km vom Standort bis zum Festpunkt für den vorliegenden Zweck

allenfalls noch zur Berechnung der Höhen ausreichend genaue Ablesungen. Für weitere Entfernungen genügt indessen diese Ablesung nicht mehr. Es möchte zu empfehlen sein, für solche Fälle, die doch häufiger vorkommen dürften, einen Theodolit mit feiner getheiltem Höhenkreis bereit zu halten. Eine Ablesung von 10 Secunden an den Nonien dürfte den Anforderungen entsprechen. In keinem Falle ist aber anzurathen, was hier noch besonders hervorgehoben werden soll, einem zum Tachymetriren bestimmten Theodoliten eine feine Höhenkreistheilung zu geben, um ihn auch zu trigonometrischen Höhenmessungen tauglich zu machen, weil dadurch die Höhenwinkelablesung beim Tachymetriren über Gebühr erschwert würde.

Bei den allgemeinen Vorarbeiten tritt somit die Verwendung des Theodolites in den Vordergrund. Das Nivellir-Instrument wird ganz entbehrlich, und andere Geräthe als die Tachymeterlatten werden allenfalls nur für barometrische Messungen bei Vorermittelungen im Gebirge und für Messbandzüge in unübersichtlicher, bewaldeter Gegend gebraucht, wo die Anwendung des Tachymeters versagt.

Der Anschluss der Vermessungen bei allgemeinen Vorarbeiten an die Dreiecksmessung der Landesaufnahme wird von Jordan im Handbuch der Vermessungskunde, 2. Band, 4. Aufl., 1893, § 193 eindringlich befürwortet. Neben Zeit- und Kostenersparniss bietet diese sachgemässe und folgerichtige Vermessungsweise den Vortheil, dass eine Fehlerübertragung über grössere Strecken der Bahnlinie ausgeschlossen ist, weil sich in kurzen Zwischenräumen unabhängig von einander bestimmte Punkte ergeben.

Berlin, im August 1895. *Schepp.*

Diese in dem amtlichen Blatte soeben erschienene Abhandlung bringen wir hier zum Abdruck, unter Vorbehalt, näher darauf einzugehen. Der hier zum ersten Male von amtlich berufener Seite befürwortete trigonometrische Anschluss der Eisenbahn-Vorarbeiten an die Triangulirung der Landesaufnahme möchte vielleicht auch von anderen Seiten gewürdigt und weiter behandelt werden. *J.*

Bücherschau.

Formeln und Hülfstafeln für geographische Ortsbestimmungen von Professor Dr. Th. Albrecht, Sectionschef im Königl. Preuss. Geodätischen Institut. Dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig 1894. Verlag von Wilhelm Engelmann. 344 S. 17 Mark.

Dieses Werk beschäftigt sich hauptsächlich mit astronomischen Messungen und Berechnungen, in zweiter Linie auch mit geodätischen Berechnungen und letztere sind es hauptsächlich, welche zur Besprechung in unserer Zeitschrift sich darbieten.

Die astronomischen Abschnitte sind:

I. Relationen zwischen den verschiedenen Systemen sphärischer Coordinaten;
II. Relationen zwischen den sphärischen Coordinaten für specielle Fälle;
III. Genäherte Ephemeriden für die Einstellung der Sterne;
IV. Zeitbestimmung;
V. Bestimmung der Polhöhe;
VI. Bestimmung des Azimutes;
VII. Telegraphische Längenbestimmung.

Dann der geodätische Theil:

VIII. „Tafeln über die Gestalt der Erde“, S. 261—289 mit den zugehörigen Formeln S. 112—145.

Zuerst haben wir wieder die bekannten kleinen Schwankungen in den letzten Stellen der „Bessel'schen Erddimensionen“ zu bemerken, nämlich durch Vergleichung zwischen Albrecht S. 112 mit Schreiber, Rechnungsvorschriften der trig. Abth. d. Landesaufnahme 1878, S. 4:

Albrecht	Schreiber
$\log a = 6.804\,6434{\cdot}637$	$\log a = 6.804\,6434{\cdot}637$
$\log (1-e^2) = 9.997\,0916{\cdot}405$	$\log (1-e^2) = 9.997\,0916{\cdot}404$
$\log e^2 = 7.824\,4104{\cdot}149$	$\log e^2 = 7.824\,4104{\cdot}237$

Wenn man mit Ergebnissen der Preussischen Landesaufnahme seit den letzten 2 Jahrzehnten rechnet, darf man offenbar keine anderen Erddimensionen anwenden als diejenigen, welche die Landesaufnahme selber benutzt hat, weil sonst z. B. eine Dreiecksseite rückwärts aus den geographischen Coordinaten berechnet unmöglich wieder so herauskommen kann, wie sie als Dreiecksseite selbst eingeführt worden ist, indessen machen jene Schwankungen praktisch so gut wie nichts aus, wie z. B. aus der Vergleichung der Schreiber'schen Tabellen von 1878 mit Albrecht S. 285—286 und S. 289—292 folgt. Wir fanden hier nur eine Abweichung nämlich bei $50^0\ 20'$ $\log (2) = 8.508\,9211{\cdot}8$ bei Albrecht, gegen $8.508\,9211{\cdot}7$ bei Schreiber.

Die genaue Nachrechnung giebt nach Helmert:

$$\begin{array}{rl} \varphi = 50^0\ 20' \quad \log W = & 9.999\,1395{\cdot}0552 \\ \log (1:a) = & 3.195\,3565{\cdot}363 \\ \log \rho = & 5.314\,4251{\cdot}3318 \\ \hline \log (\varsigma) = & 8.508\,9211{\cdot}7500 \end{array}$$

dagegen mit Schreiber's Constanten haben wir gerechnet (nach J. Handb. d. Verm. III., 1890, S. 211) für $\varphi = 50^0\ 20'$:

$$\begin{array}{rll} \log V^2 = & 1\,1889{\cdot}95260 & -16{\cdot}27593 \\ + & 0{\cdot}02971 & -\ 0.00006 \\ \hline \log V^2 = & 0.001\,1873{\cdot}70632 & \\ \log V = & 0.000\,5936.85316 & \\ \log (1:c) = & 3.193\,9023{\cdot}565 & \\ \log \rho = & 5.314\,4251{\cdot}33176 & \\ \hline \log (2) = & 8.508\,9211{\cdot}74992 & \end{array}$$

Die letzte Stelle 7 ist also bei Schreiber richtig.

S. 261—263 giebt $\log W = \sqrt{1-e^2 \sin^2\varphi}$ und $\log w = \sqrt{1-e^2 \cos^2 u}$ nach Helmert, S. 264—267 verbesserte (geocentrische) und reducirte Breite, letztere nach Bremiker, S. 268—270 die verschiedenen Krümmungshalbmesser, S. 271 und S. 288 geben in verschiedenen Formen und unter verschiedenen Namen eine Function, welche zuweilen nützlich ist, vom Ref. gewöhnlich V^2 genannt, nämlich S. 271 giebt $\frac{W^2}{1-e^2} = V^2$ selbst und S. 288 giebt $\log V$.

Bessel's Methode der Berechnung geodätischer Linien ist durch eine allgemeine Tafel und eine Specialtafel vertreten. Eine vom Referenten 1883 gegebene „Neue Auflösung" des geodätischen Polardreieckes ist auf S. 125 mit einer kleinen Hülfstafel S. 126 und mit der vorher erwähnten Tafel der Function $\log V$ behandelt.

Die Tafel für Schreiber's Methode (S. 283—287) und zum Helmert'schen Verfahren (S. 289—292) geben die Hauptcoefficienten doppelt, nämlich z. B. für $\varphi = 30^0$:

S. 283 $\log (1) = 8.511\,6021{\cdot}3$ $\log (2) = 8.509\,4190{\cdot}4$
S. 289 $\log [1] = 1.490\,5809{\cdot}6$ $\log [2] = 1.488\,3978{\cdot}7$

Dabei ist $(1) = \frac{1}{[2]}$ und $(2) = \frac{1}{[1]}$, weshalb man wohl den Druck der einen oder der anderen Reihe sparen könnte.

Auch wird es uns nicht verübelt werden, wenn wir die Benennung „Helmert'sches Verfahren" insofern beanstanden, als der Grundgedanke dieses Verfahrens in den Mittelbreitenformeln liegt, welche Gauss in der classischen Abhandlung, Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie, zweite Abhandlung 1846 gegeben hat.

In dem Verfahren von Helmert, Albrecht (und Schols), das auf S. 289—292 enthalten ist, sind die ursprünglichen Gauss'schen Coefficienten in eine andere Form gebracht, wie auch Ref. unabhängig ähnliche Umformungen mit den ursprünglich von Gauss gewählten Formen vorgenommen hat. Aber die Benennung nach dem Urheber Gauss sollte nach unserer Ansicht dem Verfahren doch belassen werden, zumal die Gauss'sche Geodäsie in dem Albrecht'schen Werke garnicht vertreten ist.

Dann möchten wir zu den sphäroidischen Coordinaten S. 132—133 noch kurz bemerken, dass jene auf der Gauss'schen Abhandlung Disquisitiones generales circa superficies curvas beruhenden Formeln von Schreiber zur Bildung der Polygon-Schlussbedingungen in Dreiecksketten 1874 aufgestellt wurden, dass aber seit Einführung des allgemeinen conformen Coordinatensystems der Landesaufnahme jene Formeln nicht mehr angewendet, sondern alles in diesem neuen conformen System gerechnet wird.

Nach diesen mehr oder weniger wichtigen Bemerkungen über die geodätischen Tafeln haben wir aber nochmals, wie schon im Eingang, zu sagen, dass das Albrecht'sche Tabellenwerk seinen Schwer-

punkt in der astronomisch-geographischen Ortsbestimmung hat und auf diesem Gebiete die seit 2 Jahrzehnten ausgebildeten und bewährten Methoden des höchsten dafür zuständigen wissenschaftlichen Instituts vorführt.

Vielleicht findet sich unter unseren Mitgliedern eines, welches noch ein besonderes Referat über den astronomischen Theil des Albrecht'schen Tabellenwerkes geben möchte. *J.*

Personalnachrichten.

Königreich Württemberg. Seine Königl. Majestät haben Allergnädigst geruht:

unterm 20. Juli 1895 die bei dem Statistischen Landesamt neu errichteten Geometerstellen mit den Dienstrechten der Kalkulatoren des Statistischen Landesamts den seither bei demselben verwendeten Geometern Eiberger, Krayl und Frank zu übertragen;

zu Bezirksgeometern mit den Dienstrechten der Assistenten des Katasterbureaus zu ernennen:

für die Oberamtsbezirke Leutkirch und Wangen mit dem Wohnsitz in Leutkirch den Oberamtsgeometer Gegenmaier in Leutkirch, für die Oberamtsbezirke Saulgau und Waldsee mit dem Wohnsitz in Saulgau den Oberamtsgeometer Bühner in Saulgau, für die Oberamtsbezirke Ravensburg und Tettnang mit dem Wohnsitz in Ravensburg den Stadtdirectionsgeometer Zoller in Stuttgart, für die Oberamtsbezirke Reutlingen und Nürtingen mit dem Wohnsitz in Reutlingen den Oberamtsgeometer Gehring in Reutlingen, zunächst für den Oberamtsbezirk Heidenheim mit dem Wohnsitz in Heidenheim den Oberamtsgeometer Stuber in Heidenheim;

unterm 24. Juli 1895 die erledigte Stelle eines Obergeometers bei der Generaldirection der Staatseisenbahnen dem technischen Eisenbahnsecretair Fetzer daselbst zu übertragen,

unterm 27. Juli 1895 die neu errichtete Stelle eines Revisionsgeometers bei der Centralstelle für die Landwirthschaft, Abtheilung für Feldbereinigung, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Obergeometers dem bei dieser Centralstelle verwendeten Geometer Kleinknecht zu übertragen und

unterm 31. Juli je eine technische Eisenbahnsecretairstelle bei dem bautechnischen Bureau der Generaldirection der Staatseisenbahnen den Geometern Efinger bei der Eisenbahnbausection Cannstatt, Lutz bei dem Bahnhofbaubureau Göppingen, Stöckle bei der Eisenbahnbausection Heilbronn, Knoblich bei dem Betriebsbauamt Rottweil, Fischer bei dem bautechnischen Bureau der Generaldirection, Müller bei demselben Bureau und Bückle bei dem Betriebsbauamt Hall zu übertragen.

Briefkasten.

Pietersburg, Süd-Afrikanische Republik, 4. August 1895.

In der Besprechung der neuen Württembergischen Vermessungsvorschriften (Zeitschrift f. Vermessungswesen 1895, S. 283) heisst es: „Dieses (nämlich $\alpha + \beta + \gamma = 2R$) ist wieder mit dem preussischen Kataster zu vergleichen, wo $\alpha + \beta + \gamma = \pi$ geschrieben wird, während sonst in der Mathematik $\pi = 3{,}1416$ ist."

Nun bezeichnen in der Formel $\alpha + \beta + \gamma = \pi$, ebenso wie in allen allgemeinen mathematischen Formeln die Symbole α, β, γ Winkel in demjenigen Maass, dessen Einheit ein ganz bestimmter Winkel ist, und zwar derjenige Winkel, dessen Bogen dieselbe Länge hat, wie der Radius. Bezeichnen wir die Länge des Bogens eines Winkels α durch A^c, (wobei c zur Charakterisirung des gebrauchten Längenmaasses dient) und die Länge des zugehörigen Radius durch ρ^c, dann ist $\alpha = \frac{A^c}{\rho^c}$. Theilen wir den Kreisumfang in 360^0, dann dient bekanntlich ρ^0 zur Bezeichnung der Länge des Radius in Graden, also ist auch

$\alpha = \frac{A^c}{\rho^c} = \frac{A^0}{\rho^0}$ (A^0 = Länge des Bogens des Winkels α in Graden).

Dementsprechend hat man aus den bekannten Formeln

$$\sin\alpha = \alpha - \frac{\alpha^3}{6} + \ldots$$

$$\text{nicht etwa } \sin A^0 = A^0 - \frac{A^{0\,3}}{6} + \ldots$$

$$\text{sondern } \sin A^0 = \frac{A^0}{\rho^0} - \left(\frac{A^0}{\rho^0}\right)^3 \cdot \frac{1}{6} + \ldots$$

$$\sin(\alpha + h) = \sin(A^0 + H^0) = \sin A^0 + \frac{H^0}{\rho^0}\cos A^0 + \ldots$$

$$\left(\alpha = \frac{A^0}{\rho^0}\right) \left(h = \frac{H^0}{\rho^0}\right)$$

$$\text{Lim}\,\frac{\sin\alpha}{\alpha} = 1 \text{ (für } \alpha = 0\text{) und zwar}$$

$$= \frac{\sin A^0}{\frac{A^0}{\rho^0}} \text{ denn Lim}\,\frac{\sin A^0}{A} = \frac{1}{\rho^0}$$

etc. etc.

Es ist also:

$$\alpha + \beta + \gamma = \frac{A^0}{\rho^0} + \frac{B^0}{\rho^0} + \frac{C^0}{\rho^0} = \frac{180^0}{\rho^0} = \pi.$$

Hiernach ist $\alpha + \beta + \gamma = \pi$ streng richtig. In Gauss: Die Trigonometrischen etc. Rechnungen II. Aufl., S. 22 liegt in den Formeln für den sphärischen Excess eine Inconsequenz.

Denn wenn

$\varepsilon = \alpha + \beta + \gamma - \pi$, dann heisst dies

$$\frac{E^0}{\rho^0} = \frac{A^0}{\rho^0} + \frac{B^0}{\rho^0} + \frac{C^0}{\rho^0} - \frac{180^0}{\rho^0} = \frac{F}{R^2}$$

also

$$E^0 = A^0 + B^0 + C^0 - 180^0 = \frac{F}{R^2}\,\rho^0 \text{ oder}$$

$$\varepsilon = \frac{F}{R^2} = \alpha + \beta + \gamma - \pi$$

aber nicht $= \frac{F}{R^2}\,\rho$ wie im genannten Werke.

C. A. Rühs.

Wir bringen diesen Brief aus Südafrika zum Abdruck, ohne weiter zu erörtern, welche Bedeutung die α, β, γ an der citirten Stelle haben sollten.

Dagegen möchte es nicht unzweckmässig sein, noch einige Worte in anderem Sinne dazu zu sagen. Das Zeichen π bedeutet in der Mathematik ohne Frage nichts anderes als die Zahl 3,1416 ... und wenn in einzelnen Landmesserschriften π zugleich für 180^0 oder 200g gebraucht wird, so ist das nach unserer Ansicht eine Abweichung von dem Gültigen.

Indem man unter ρ die Zahl 57,296 ... versteht, hat man bekanntlich die Gleichung:

$$\frac{180}{\pi} = \rho, \text{ d. h. } \frac{180}{3{,}1416\ldots} = 57{,}296\ldots$$

von deren Richtigkeit man sich sofort durch Dividiren oder Multipliciren überzeugen kann. Würde man aber π selbst $= 180$ setzen, so würde jene Gleichung ihren Sinn verlieren.

Ein anderes Beispiel zur Aufklärung ist:

$$\int_0^{2\pi} r\,d\varphi = 2\,r\,\pi$$

das allgemeine Integral $\int r\,d\varphi$ ist $= r\varphi$, und setzt man zuerst $\varphi = 0$ und dann $\varphi = 2\,\pi$, so kommt in der That $2\,r\,\pi$ heraus, und falsch wäre es, zu schreiben

$$\int_0^{360} r\,d\varphi = 2\,r\,\pi \;(?)$$

Dagegen ist wieder richtig:

$$\int_0^{360} \frac{r}{\rho}\,d\varphi = 2\,r\,\pi$$

Allerdings eine Zweideutigkeit, welche mit π und ρ in Beziehung steht, ist allgemein zugelassen in den trigonometrischen Functionen. Wenn

man unter sin x denjenigen Werth versteht, welcher aus der Sinusreihe hervorgeht, also:

$$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x3}{3!} + \frac{x5}{3!} \ldots$$

dann darf x nur in analytischem Maasse verstanden werden, d. h.:

$$x = \frac{\alpha}{\rho},$$

wobei unter α ein Winkel in Gradmaass verstanden wird. Andererseits schreibt man aber auch z. B.:

$$\sin 30^0 = 0{,}500.$$

Man könnte wohl eine schärfere Unterscheidung einführen, etwa so:

$$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x3}{3!} + \frac{x5}{5}! \ldots$$

$$\text{und } \operatorname{Sin} x = \frac{1}{1!}\left(\frac{x}{\rho}\right) - \frac{1}{3!}\left(\frac{x}{\rho}\right)^3 + \frac{1}{5!}\left(\frac{x}{\rho}\right)^5 \ldots$$

Eine solche Unterscheidung von sin x und Sin x, oder irgend eine andere Zeichenunterscheidung könnte man wohl machen, aber sie ist nicht gebräuchlich, und z. B. in längeren Reihenentwickelungen rechnet man oft kurzer Hand alles in analytischem Maasse, und setzt die nöthigen ρ nachher zu, ohne sonst die Zeichen zu ändern. So wie hier dargestellt, ist nach unserer Kenntniss der Mathematik die Frage der π, ρ, 180^0 u. s. w. aufzufassen, d. h. $\pi = 3{,}1416 \ldots$ und nichts anderes!

Vielleicht möchte sich auch einer unserer Leser aus Mathematikerkreisen hierzu äussern. *J.*

Vereinsangelegenheiten.

Ergebniss der Vorstandswahl des Hannoverschen Landmesser-Vereins für das Vereinsjahr 1895/96.

I. Vorsitzender: Herr Steuerrath Kosack, Hannover, Raschplatz 7,
II. „ „ Oberlandmesser Hempel, daselbst,
I. Schriftführer: „ Katasterlandmesser Krüger-Velthusen, Grünstr. 7, daselbst,
II. „ „ Landmesser Röhrig, daselbst,
I. Kassenwart: „ technischer Eisenbahn-Secretair z. D. Umlauff, Gr. Pfahlstr. 12, daselbst,
II. „ „ Landmesser Breil, Hildesheim.

Hannover, 12. September 1895. *Kosack.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Theorien der Kartenprojection von Schols.

Aus Veranlassung der Mecklenburgischen conformen Kegelprojection sind von Herrn Professor Schols an der Polytechnischen Schule in Delft mehrere sehr werthvolle gedruckte Abhandlungen mitgetheilt worden, von welchen zunächst hier die Titel und Quellennachweise mitgetheilt werden:

1) Annales de l'École Polytechnique de Delft 1re livraison, Leide. — E. G. Brill. 1894. Sur l'emploi de la projection de Mercator pour le calcul d'une triangulation dans le voisinage de l'équateur, par Ch. M. Schols.

I. Introduction;

II. Calcul des coordonnées et du rapport d'agrandissement;

III. Équation différentielle de la projection de la ligne géodésique

IV. Développement de ψ_0, ψ_1 et de $\log \frac{S}{s}$ jusqu'aux termes du second ordre inclus.;

V. Développement de ψ_0, ψ_1 et de $\log \frac{S}{s}$ pour le sphère;

VI. Développement des termes d'ordre supérieur dans ψ_0, ψ_1 et $\log \frac{S}{s}$;

VII. L'azimut astronomique et la corde.

2) La courbure de la ligne géodésique par Ch. M. Schols. Extrait des Annales de l'École Polytechnique de Delft. Tome II, pag. 170—230. Leide. — E. G. Brill. 1886.

3) La projection de la ligne géodésique par Ch. M. Schols. Extrait des Annales de l'École Polytechnique de Delft. Tome V, pag. 133—138. Leide. — E. G. Brill. 1890.

4) Studien over Kaartenprojectien door Ch. M. Schols. Leiden. Ter Boekdrukkerij van J. C. Drabbe. 1882. (Nieuw Archief voor Wiskunde, Deel VIII.)

5) Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeeling Naturkunde. Zitting van 27. September 1884. Schols, over Conforme Kaartprojectien (Auszug aus dem Vorhergehenden 4) Studien etc.).

6) Extrait des Archives Néerlandaises, T. XX. Une projection équivalente avec deviation minimum pour un terrain circulaire d'étendue, restreinte, par Ch. M. Schols.

7) Ausser diesen 6 Schriften über Kartenprojection noch eine Mittheilung anderer Art: Erreurs dans les tables de Callet par Ch. M. Schols. Extrait des Annales de l'Ecole Polytechnique de Delft. Tome III, pag. 130—139. Leide. — E. G. Brill. 1887.

Einige Theile aus den im Vorstehenden genannten Schriften über Kartenprojection und Anwendungen derselben werden später mitgetheilt werden.

Der tachymetrische Rechenstab von Hofer und Brönimann, Beschreibung und Gebrauchsanweisung von F. Brönimann, Stadtgeometer in Bern. Bern 1895. Buchdruckerei von Michel & Bückler.

Ueber einige geodätische Intrumente, deren Libellen und Fernrohre. Bemerkungen für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w. verfasst von Dr. Arwed Fuhrmann, ordentl. Professor an der technischen Hochschule Dresden. Leipzig 1895. Verlag von E. A. Seemann.

R. Bilancioni. Sopra un piccolo errore sistematico della misura delle aree. Con i planimetri polari. Estratto dalla Rivista di Topografia e Catasto. Roma 1893. Stabilimento tipografico G. Civelli.

R. Bilancioni. Il dato misuratore del lavoro nelle operazioni catastali. Pavia 1895. Tipografia e legatoria cooperativa.

Die Fixpunkte des schweizerischen Präcisions-Nivellements. Herausgegeben durch das Eidgenössische topographische Bureau. Lieferung 3. Genf-Lausanne-Berlin. 1895.

De Verplaatsing van eenige Triangulatie-Pilaren in de Residentie Tapanoeli (Sumatra) tengevolge van de aardbeving van 17 Mei 1892. Door I. I. A. Muller. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (Eerste Sectie.) Deel III. No. 2. Met 3 Platen en 5 Bijlagen. Amsterdam, 1895. Johannes Müller.

Wild, H., Ueber den säcularen Gang der magnetischen Declination in St. Petersburg-Pawlowsk. (St. Petersburg, Mél. phys. et chim.) 1894. 4. 15 pg. m. 1 Taf. 2 Mk.

Foerster, W., und *Lehmann P.*, Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theils des k. Preussischen Normalkalenders für 1896, nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Blenck. Berlin 1895. gr. 8. 5 u. 153 pg. 6 Mk.

Jahrbuch der Astronomie und Geophysik (Astrophysik, Meteorologie, physikalische Erdkunde). Herausgegeben von H. J. Klein. Jahrgang V: 1894. Leipzig 1895. gr. 8. 10 u. 351 pg. m. 5 Tafeln. cart. 7 Mk.

Jahrgang I—IV: 1890—1893 m. 22 Tafeln (5 colorirt). 28 Mk.

Verzeichniss der Höhenfestpunkte der Stadt M.-Gladbach, von Stadtgeometer Behren. Ausgabe vom 15. Januar 1895, enthaltend 89 Höhenangaben.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 20. Band XXIV.

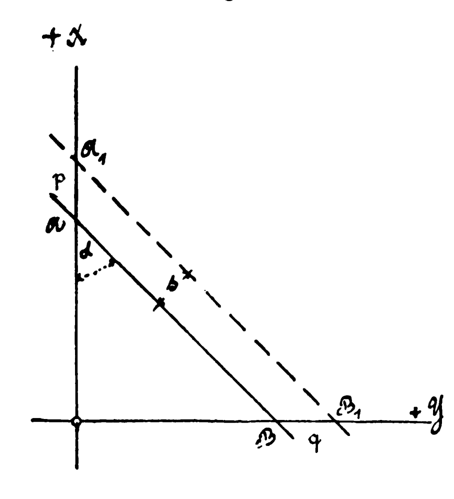
15. October.

Eine graphische Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen für zwei Unbekannte;

von Ingenieur Puller in Saarbrücken.

Wenn auch für die Ausgleichungsaufgaben der Geodäsie das Bedürfniss nach graphischen Methoden nicht in dem Maasse vorliegt, wie z. B. in der Technik, bei welcher bekanntlich eine Reihe von Aufgaben mit Hülfe der Graphostatik rasch und genügend genau gelöst werden, so können doch die nicht geringen Berechnungen und die verschiedenen Proben, welche immerhin eine namhafte Zeit in Anspruch nehmen, den Gedanken nahe legen, auch bei vorliegendem Gebiete die verlangten Werthe auf zeichnerischem Wege zu erhalten, und es wird hierfür um so mehr Berechtigung vorliegen, je einfacher und übersichtlicher diese Methoden ausfallen.

Fig. 1.



Diesen Verhältnissen dürfte es zuzuschreiben sein, dass von verschiedenen Seiten graphische Lösungen versucht und zum Theil auch in die Rechenpraxis eingeführt worden sind; an dieser Stelle sind zu nennen: die Arbeiten von Bertot, d'Ocagne, Genge, welche sämmtlich den der zeichnerischen Behandlung am meisten zugänglichen Fall der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden behandeln.

Abweichend hiervon soll im Folgenden eine graphische Ausgleichung für vermittelnde Beobachtungen beschrieben werden, welche sich naturgemäss auf zwei Unbekannte zu beschränken hat, ein Fall, der sich übrigens häufig darbietet. Bevor jedoch auf die Theorie näher

eingegangen werde, sei noch die Bemerkung vorausgeschickt, dass Verfasser vor mehr als Jahresfrist bei Gelegenheit einer vorzunehmenden Ausgleichung, die übrigens nicht auf geodätischem Gebiete lag, auf vorliegende Construction geführt wurde, welche für denselben um so näher lag, als er in seiner praktischen Thätigkeit vielfach die Graphostatik anzuwenden Gelegenheit hatte; diese Bemerkung dürfte insofern nicht überflüssig erscheinen, als neuerdings von Ingenieur Klingatsch eine ähnliche Lösung bekannt geworden ist, allerdings nur für trigonometrische Punktbestimmung durch Einschneiden.

Fig. 2.

Sind die n Gleichungen

$$a_k x + b_k y + l_k = 0 \qquad k = 1,2 \ldots . n \text{ gegeben,} \tag{1}$$

wo n grösser als zwei sein soll, sind ferner

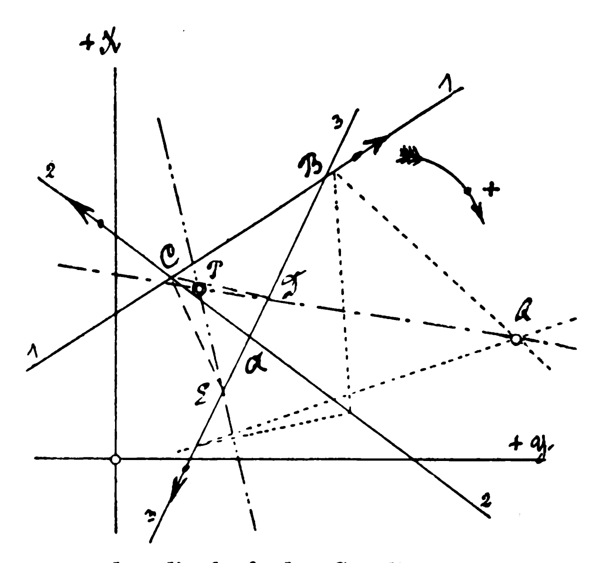
$$a_k x + b_k y + l_k = v_k \qquad k = 1,2 \ldots . n \tag{2}$$

die Fehlergleichungen, so hat man bekanntlich die Grössen x und y so zu bestimmen, dass $[vv]$ ein Minimum wird. Dieses tritt ein, wenn

$$\left[v . \frac{dv}{dx}\right] = 0 \text{ und } \left[v . \frac{dv}{dy}\right] = 0 \text{ oder}$$

$$[av] = 0 \qquad (3) \qquad \text{und} \quad [b\,v] = 0 \qquad (4) \text{ ist.}$$

Fig. 3



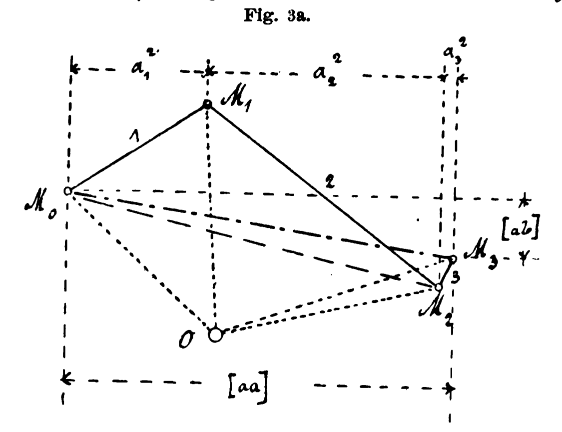
Sind nun x und y die laufenden Coordinaten eines rechtwinkligen Coordinatensystems, so stellen die Gleichungen (1) und (2) je n gerade

Linien dar und in derselben Weise bezeichnen die Gleichungen (3) und (4) je eine gerade Linie, wie aus den Formen

$$[a a] x + [a b] y + [a l] = 0 \text{ und } [a b] x + [b b] y + [b l] = 0$$

ohne Weiteres zu erkennen ist. Gelingt es nun, die Geraden dieser beiden Gleichungen zu construiren, so findet man in dem Durchschnittspunkte derselben, die gesuchten Coordinaten x und y.

Fig. 3a.



Ist in Fig. (1) $a x + b y + l = 0$ die Gleichung der Geraden $A B$, so stellt die Fehlergleichung $a x + b y + l = v$ die Gerade $A_1 B_1$ dar, welche zu AB parallel ist und auf den Coordinatenachsen die Längen $A A_1 = \frac{v}{a} = p$ und $B B_1 = \frac{v}{b} = q$ abschneidet. Unter Einführung dieser Grössen p und q erhält man

$$a v = a^2 p, \, b v = b^2 q$$

und daher

$$[a v] = [a^2 \cdot p] = 0 \;\; ; \;\; [b v] = [b^2 \cdot q] = 0,$$

welche an die Stelle der Gleichungen (3) und (4) treten.

Für die Producte $a^2 \cdot p$ und $b^2 \cdot q$ können auch die Werthe:

$$\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) \cdot (p \sin \alpha) = \left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) \cdot s \text{ und } \left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) \cdot (q \cos \alpha) = \left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) \cdot s$$

(vergl. Fig. 1) gesetzt werden; demnach lauten die obigen Gleichungen:

$$\left[\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) \cdot s\right] = 0 \quad (5) \quad \text{und} \quad \left[\left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) \cdot s\right] = 0 \qquad (6)$$

Es dürfte sich nunmehr, zum Verständniss des Nachfolgenden, empfehlen, einige Sätze aus der Graphostatik anzuführen.

a. Drei Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt sind mit einander im Gleichgewicht, wenn man aus denselben nach Grösse, Richtung und Sinn ein Dreieck construiren kann; man erkennt hierin nur eine andere Form des Satzes vom Parallelogramm der Kräfte.

b. Das statische Moment der Mittelkraft ist gleich der Summe der statischen Momente der Seitenkräfte. Aus (a) ergiebt sich unmittelbar, in welcher Weise man beliebig viele Kräfte in einer Ebene zu einer

Mittelkraft zusammensetzen kann, während aus (b) folgt: die Summe der statischen Momente beliebig vieler Kräfte, bezogen auf jeden Punkt der Mittelkraft, ist gleich Null. Von diesen Sätzen soll im Folgenden zur Lösung der hier gestellten Aufgabe Anwendung gemacht werden. Stellt man sich die Werthe $\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right)$ und $\left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right)$ als Kräfte vor, welche in den Linien der Gleichungen (1) wirken, so gelten obige Gleichungen (5) und (6) für die Resultirenden dieser Kräfte und der Durchschnitts-

Fig. 3b.

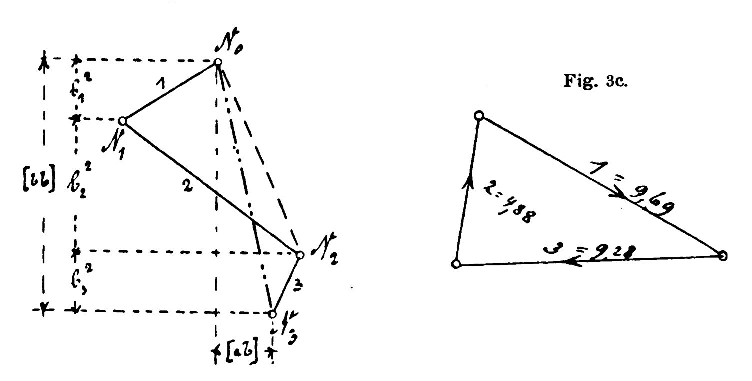


Fig. 3c.

punkt dieser Geraden liefert die gesuchten Coordinaten x und y. Es folgt dieses aus dem oben angeführten Satz (b), wenn man noch berücksichtigt, dass die Grössen s die Abstände der Kräfte darstellen und daher das Product $\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) s$ als ein statisches Moment aufgefasst werden darf. An untenstehenden zwei Beispielen soll im Besonderen gezeigt werden, in welcher Weise die Resultirenden der einzelnen Kräfte gefunden werden können. Ausser den ermittelten Coordinaten x und y sind aber noch von Bedeutung die mittleren Fehler m bezw. m_x und m_y, welche sich bekanntlich nach den Formeln:

$$m = \sqrt{\frac{[v \cdot v]}{n-2}} \; ; \; m_x = \frac{m}{\sqrt{[aa \cdot 1]}} \text{ und } m_y = \frac{m}{\sqrt{[bb.1]}} \qquad (7)$$

bestimmen, d. h. es bedarf noch der Kenntniss der Summe $[vv]$ und der Ausdrücke $[aa \cdot 1]$ und $[bb \cdot 1]$, welche eine symbolische Bezeichnung für:

$$[aa \cdot 1] = [aa] - \frac{[ab]}{[bb]}[ab] \text{ und } [bb \cdot 1] = [bb] - \frac{[ab]}{[aa]}[ab] \text{ sind.}$$

Um zunächst die Summe $[v \cdot v]$ auf graphischem Wege zu ermitteln, setze man:

$$v^2 = \left(\frac{v}{a} \sin \alpha\right)\left(\frac{v}{a}\right)\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) = (p \sin \alpha)\, p \cdot \left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) \text{ und}$$

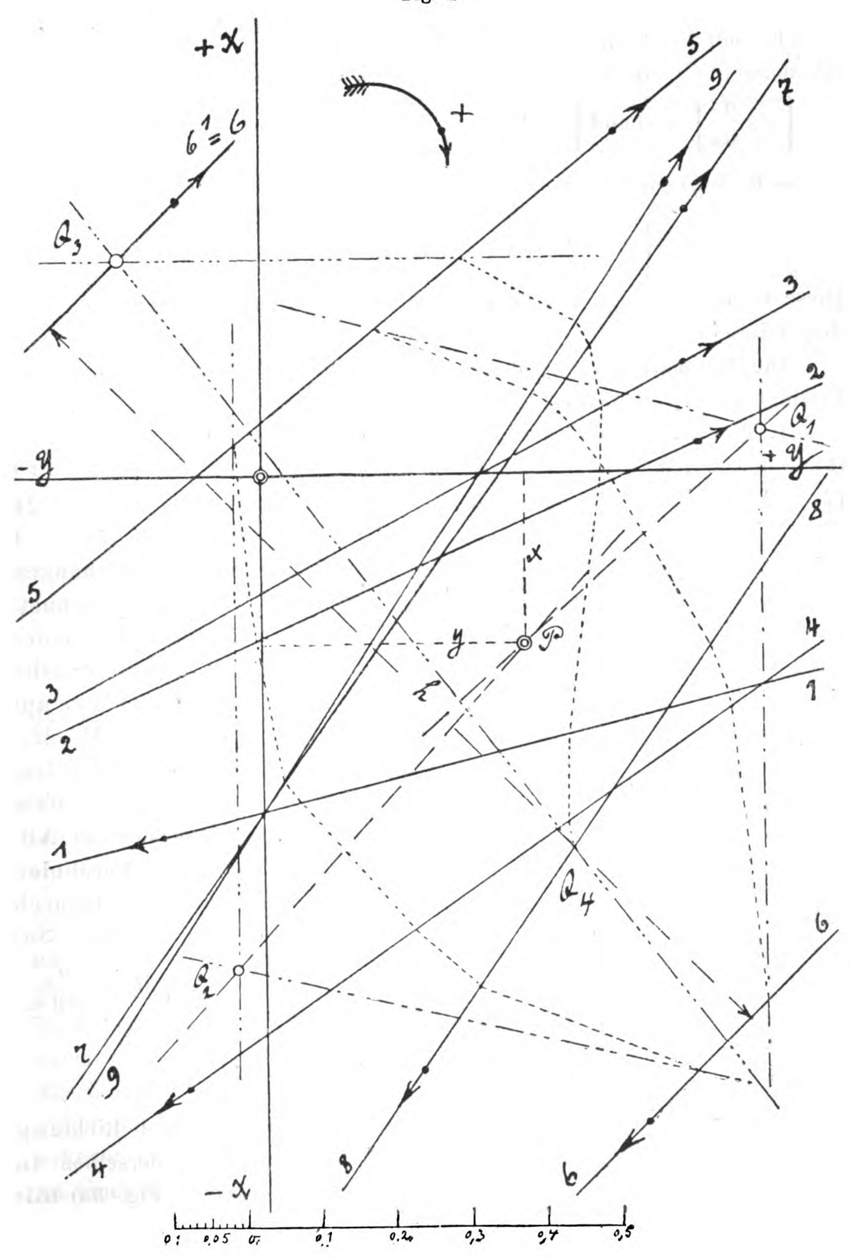
$$v^2 = \left(\frac{v}{b} \cos \alpha\right)\left(\frac{v}{b}\right)\left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) = (q \cos \alpha)\, q \cdot \left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) \text{ oder}$$

$$v^2 = p\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) \cdot s = q\left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) \cdot s \text{ und}$$

$$[vv] = \left[p\left(\frac{a^2}{\sin \alpha}\right) \cdot s\right] = \left[q\left(\frac{b^2}{\cos \alpha}\right) \cdot s\right] \qquad (8)$$

Aus dieser Gleichung folgt unter Berücksichtigung des Satzes der statischen Momente: man lasse in den Linien der Gleichungen (1) die Kräfte $p\,\frac{a^2}{\sin\alpha} = q\,\frac{b^2}{\cos\alpha} = v\sqrt{a^2+b^2} = s\,(a^2+b^2)$ wirken und bestimme die Resultirende dieser Kräfte, deren Moment in Bezug auf den Punkt P gleich der verlangten Summe $[vv]$ ist. In Bezug auf die

Fig. 4.



anzunehmende Richtung der Kräfte $v\sqrt{a^2+b^2}$ hat man zu bedenken, dass die Momente derselben in demselben Sinne in Bezug auf den Minimumspunkt P wirken, da die Grössen v^2 stets ein und dasselbe Vorzeichen besitzen. Trägt man nun diese Kräfte nach Grösse, Richtung und Sinn auf, so wird man finden, dass dieselben ein geschlossenes Polygon bilden, welche Eigenschaft sich an der Hand der Figur (2) wie folgt beweisen lässt.

Es soll $[vv]$ ein Minimum sein, oder da $v^2 = s^2(a^2+b^2) = r\cdot s^2$ ist, muss $[r\cdot s^2]$ ein Minimum sein. Dieses tritt ein, wenn

$\left[r\,s\,\frac{ds}{dx}\right] = 0$ und $\left[r\,s\,\frac{ds}{dy}\right] = 0$ wird. Nun ist nach Fig. (2)

$$s = (b+y)\cos\alpha - x\sin\alpha, \text{ also } \frac{ds}{dx} = -\sin\alpha; \frac{ds}{dy} = \cos\alpha \text{ folglich:}$$

$$\Big[(r\,s)\sin\alpha\Big] = 0 \text{ und } \Big[(r\,s)\cos\alpha\Big] = 0. \tag{9}$$

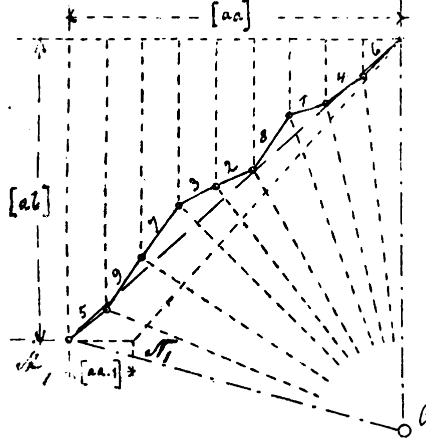
Diese Gleichungen gelten aber für ein Polygon mit den Seiten rs und den Winkeln α.

Die Bestimmung der Symbole $[aa\cdot 1]$ und $[bb\cdot 1]$ soll an nachstehenden Beispielen gezeigt werden.

1. Beispiel. Gegeben sind die drei Gleichungen

(1)	$3x - 2y - 12 = 0$	$a_1 = +3;$	$b_1 = -2;$	$l_1 = -12$
(2)	$4x + 3y - 24 = 0$	$a_2 = +4;$	$b_2 = +3;$	$l_2 = -24$
(3)	$-x + 2y - 4 = 0$	$a_3 = -1;$	$b_3 = +2;$	$l_3 = -4$

Fig. 4a.



die Linien dieser Gleichungen sind in Fig. (3) eingezeichnet. Zunächst trägt man auf einer horizontalen Geraden die Werthe a^2 in beliebiger Reihenfolge auf und zieht die Linien $M_0\,M_1$, M_1M_2 und M_2M_3 parallel den drei Linien (1), (2) und (3), so dass die Punkte M in den im Abstande a^2 gezogenen Parallelen zur x-Achse liegen; dadurch wird erreicht, dass (Fig. 3a) $M_0M_1 = \frac{a_1^2}{\sin\alpha_1}$, $M_1\,M_2 = \frac{a_2^2}{\sin\alpha_2}$ und

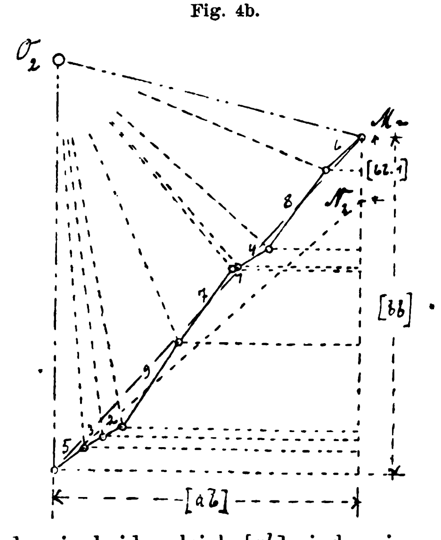
$$M_2\,M_3 = \frac{a_3^2}{\sin\alpha_3} \text{ werden.}$$

Die Resultirende dieser drei Kräfte wird nach Grösse und Richtung durch die Linie $M_0\,M_3$ dargestellt. Um auch die Lage derselben in Fig. (3) zu finden, verbinde man einen beliebigen Punkt O (Fig. 3a) mit den Punkten M und ziehe in ersterer Figur zu den Linien OM_0, OM_1,

OM_2 und OM_3 Parallelen zwischen den entsprechenden Geraden (1), (2) und (3); der Durchschnittspunkt Q der ersten und letzten Linie ist ein Punkt der Resultirenden, welche auch nach obigen Entwickelungen den gesuchten Punkt P in sich enthalten muss. Die Construction von Q wird in vorliegendem Falle noch einfacher, wenn man O nach M_0 verlegt, dann hat man von dem Durchschnittspunkte C der Linien (1) und (2) eine Parallele zu $M_0\,M_2$ bis zum Schnittpunkte D mit (3) und von D eine Parallele zu $M_0\,M_3$ zu ziehen.

In analoger Weise sind in Fig. (3b) die Werthe b^2 und die Kräfte $\frac{b^2}{\cos\alpha}$ eingezeichnet worden. $N_0\,N_3$ ist die Resultirende dieser drei Kräfte nach Grösse und Richtung; die Lage derselben wird bestimmt durch den Punkt E in Fig. (3), welcher der Durchschnittspunkt von (3) mit der Parallelen CE zu der Linie $N_0\,N_2$ ist. Der Schnittpunkt P der aus den Figuren (3a) und (3b) gefundenen Resultirenden, liefert die gesuchten Coordinaten x und y, welche aus der Fig. (3) entnommen werden.

Fig. 4b.



Bei dem Auftragen der Kräfte (1), (2) und (3) in Fig. (3a) und (3b) ergiebt sich eine gute Controle darin, dass die senkrechten bezw. wagerechten Abstände der Punkte M_0 und M_3 bezw. N_0 und N_3 gleich gross werden müssen, da sie beide gleich $[ab]$ sind, wie auch in den Figuren angegeben ist.

Zur Ermittelung der Summe $[vv]$ entnimmt man aus der Figur (3) mit Hülfe des gefundenen Punktes P die Werthe $\frac{v}{a}$ bezw. $\frac{v}{b}$, welche mit den Kräften (1), (2) und (3) der Figuren (3a) bezw. (3b) zu multipliciren sind. Will man diese Berechnung vermeiden, so reducire man in bekannter Weise die Rechtecke $\left(\frac{v}{a}\right)\cdot\left(\frac{a^2}{\sin\alpha}\right)$ bezw. $\left(\frac{v}{b}\right)\cdot\left(\frac{b^2}{\cos\alpha}\right)$ auf eine beliebige Grundlinie, so sind die Höhen der neuen Rechtecke proportional obigen Producten. Letztere sind in Fig. (3c) nach Grösse Richtung und Sinn zu einem Dreieck zusammengesetzt worden. Die verlangte Summe $[vv]$ kann nun dreimal ausgedrückt werden und zwar durch das Product aus jeder der drei Kräfte in Fig. (3c) mit der zugehörigen Höhe des Dreieckes ABC in Fig. (3). Die Richtigkeit hierfür erkennt man leicht, wenn man z. B. die Kräfte (1) und (2) in Fig. (3) zu einer Mittelkraft zusammensetzt, welche in C angreift, deren Richtung und Grösse mit der Kraft (3) in Fig. (3a) übereinstimmt.

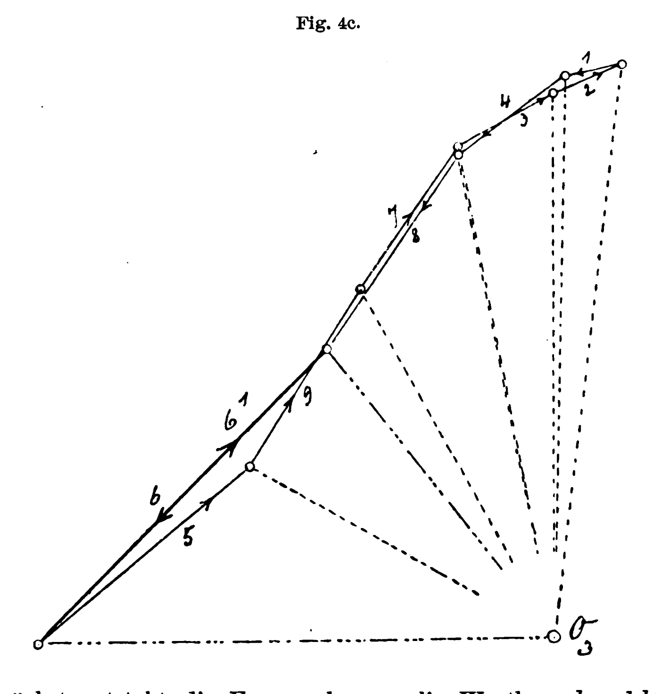
Die Ermittelung der Werthe $[aa \cdot 1]$ und $[bb \cdot 1]$ möge auf das nachstehende Beispiel beschränkt werden.

Eine Probe für die richtige Bestimmung der Grössen $\frac{v}{a}$ und $\frac{v}{b}$ ergiebt sich daraus, dass für jede Kraft die Producte $\left(\frac{v}{a}\right)\left(\frac{a^2}{\sin\alpha}\right)$ und $\left(\frac{v}{b}\right)\left(\frac{b^2}{\cos\alpha}\right)$ einander gleich sein müssen.

Nach der Figur (3) findet man die Werthe x und y zu $x = 4{,}58$ und $y = 2{,}22$, während die Summe $[vv]$ mit Hülfe der Zahlen in Fig. (3c) zu rd. 25 erhalten wird.

2. Beispiel. Während das vorstehende Beispiel ein willkürlich angenommenes ist, also keinen Beobachtungen entspricht, soll nunmehr das in dem Handbuch der Vermessungskunde von Prof. Jordan, Band I, 4. Auflage 1895, S. 45—51 angegebene Zahlenbeispiel graphisch behandelt werden.

Fig. 4c.



Zunächst entsteht die Frage, ob man die Werthe a, b und l Seite 46 ohne Weiteres benutzen soll, oder ob es zweckmässiger erscheint, sich Näherungswerthe zu bedienen. Ersteres ist, wie leicht einzusehen, zweifellos zulässig; will man aber eine grössere Genauigkeit der Zeichnung erreichen, so empfiehlt es sich, Näherungswerthe einzuführen. Wir benutzen im Folgenden die Zahlen a, b und l Seite 48 mit dem Unterschiede, dass die Werthe b nur den fünften Theil der angegebenen betragen

sollen, entsprechend der Bedingung $500\,\delta\,y' = \delta\,y$, an Stelle von $100\,\delta\,y' = \delta\,y$ (siehe Seite 51).

Das Auftragen der Linien (1) bis (9) geschieht am besten auf Millimeterpapier, welches auch beim Zeichnen der Figuren (4) benutzt wurde, wobei noch bemerkt werden muss, dass die Urzeichnungen in doppeltem Maassstabe dieser Figuren angefertigt worden sind.

Zunächst werden entsprechend Fig. (4) die Linien (1) bis (9) eingetragen (die Nummerirung ist mit derjenigen im Handbuch übereinstimmend). Dann werden die Grössen a^2, welche man am bequemsten einer Quadrattafel entnimmt, auf einer wagerechten, b^2 auf einer senkrechten Linie aufgetragen (Fig. 4a und 4b) und die Kräfte parallel den Linien in Fig. (4) gezogen. Ist dieses in richtiger Weise erfolgt, so müssen die mit $[a\,b]$ bezeichneten Längen gleich gross ausfallen; ein Fehler in a^2 bezw. b^2 macht sich daher sofort bemerkbar. Mit Hülfe der Punkte O_1 und O_2 werden in bekannter Weise die Mittelkräfte $P\,Q_1$ und $P\,Q_2$ gefunden, welche in ihrem Schnittpunkte P die gesuchten Coordinaten x und y liefern. Nunmehr greift man die Werthe $\frac{v}{a}$ bezw. $\frac{v}{b}$ ab und bestimmt die Producte $\left(\frac{v}{a}\right)\left(\frac{a^2}{\sin\alpha}\right)$ bezw. $\left(\frac{v}{b}\right)\left(\frac{b^2}{\cos\alpha}\right)$, welche für jede Kraft einander gleich werden müssen. Diese Producte sind in Fig. (4c) als Kräfte aufgetragen worden und ergeben ein geschlossenes Neuneck, vermöge Gl. (9). Mit Hülfe des Punktes O_3 wird endlich die Mittelkraft $Q_3\,Q_4$ dieser Kräfte mit Ausnahme von „6" gefunden, welche in Q angreift und mit „6" ein und dieselbe Grösse und Richtung besitzt. Folglich erhält man in dem Producte $6\cdot h$ die verlangte Summe $[vv]$.

Es findet sich Kraft „6" zu 1,12 und h zu 1,31; also ist $[vv] = 1{,}12\cdot 1{,}31 = 1{,}4671$ während eine genaue Berechnung 1,4695 liefert.

Endlich findet man die Ausdrücke $[aa\cdot 1]$ bezw. $[bb\cdot 1]$ leicht dadurch, dass man in Fig. (4a) bezw. (4b) je eine Parallele zur Schlusslinie in Fig. (4b) bezw. (4a) zieht. Dann ist

$$M_1\,N_1 = [aa\cdot 1] = [aa] - \frac{[ab]}{[bb]}\,[ab] \text{ und analog}$$

$$M_2\,N_2 = [b\,b\cdot 1] = [bb] - \frac{[ab]}{[aa]}\,[ab].$$

Nunmehr kann die Berechnung der Fehler m, m_x und m_y nach Gl. (7) vorgenommen werden.

Zur Theilung der Nivellirlatten.

Die Erfahrung, dass die Ablesungsgenauigkeit an unseren Nivellirlatten nicht unbedeutend verschieden ist, je nachdem die Ablesung in der Mitte oder an der Grenze der Theilungsfelder erfolgt, hat bekanntlich dazu geführt, ein Nivellirverfahren mit Fadeneinstellung auf eine Feldmitte und Ablesung der Blasenenden einer empfindlichen, mässig geneigten Libelle einzuführen. Da aber die Horizontal-Reduction der einzelnen Visuren eine gewisse (für Feinnivellements zwar belanglose) Umständlichkeit in sich schliesst, so ist das Verfahren für die Anwendung in der täglichen Praxis des Landmessers ungeeignet. Wenn wir also meist darauf angewiesen sind, das Ergebniss der zufälligen Fadeneinstellung auf dem Scalenbilde zu schätzen, so müssen Versuche, eine höhere Gleichmässigkeit der Ablesungsresultate zu erzielen, sich in naheliegender Weise darauf richten, bei Auswahl der Lattentheilung selbst den Schätzungs-Fehlerquellen möglichst Rechnung zu tragen.

Die Hauptursache der oben erwähnten Erscheinung liegt zunächst darin, dass die hohe Empfindlichkeit des Auges, die sich bei der Schätzung nahezu gleich grosser Abschnitte eines durch den Faden getheilten Latten-Intervalls zeigt, um so mehr nachlässt, als die beiden Theile ungleicher werden. Denn während die ungefähre Mittellage des Fadens einen Vergleich des geschätzten Scalentheiles mit dem Resttheil, bezw. die Ergänzung desselben zur Scaleneinheit und damit eine Ablesungsverbesserung gestattet, erschwert die Fadenstellung an der Feldgrenze nicht nur diesen Vergleich, sondern sie verleitet uns sogar die Fadendicke einseitig dem grösseren Abschnitte zuzutheilen.

Dazu kommt ferner die nach Farbe und Beleuchtung verschiedene Leuchtkraft des Bildes, welche die Ablesung gerade beim Schätzen schmaler Streifen ungünstig beeinflusst. Ein heller Streifen wird selbst neben einem gleich breiten dunklen Streifen immer breiter als dieser erscheinen, wie schon ein Blick auf die sogenannte Generalstabslatte (mit dekadischen Ergänzungszahlen), welche helle und dunkle Theilungsfelder neben einander enthält, deutlich zeigt.

Endlich geben die Fadendicke und die begrenzte Schärfe unserer Sehwerkzeuge, selbst bei scharfer Bildbeleuchtung, gerade in unmittelbarer Nähe der Theilungsstriche dadurch zu nicht unbedeutenden Fehlern Veranlassung, dass ein schmaler Bildstreifen zwischen Faden und Feldgrenze eher verschwindet, als die vollständige Deckung beider Marken erreicht ist. Diesem letzteren Uebelstande hat man durch Einführung kleiner heller Kreise auf den Feldgrenzen bei besseren Latten abgeholfen.

Nach den vorstehenden Ausführungen glaube ich nun zu den Schlüssen berechtigt zu sein, dass das Centimeter-Intervall der meisten Latten für gewisse Fadenlagen im Theilungsfelde zu gross ist und dass die Markirung der Theilung selbst durch horizontale Linien, wie sie

in prinzipieller Uebereinstimmung fast allen gebräuchlichen Latten eigen ist, in Rücksicht auf den ebenfalls horizontalen Faden der Visirebene unzweckmässig ist, obgleich diese Horizontalen als Flächengrenzen sozusagen mathematische Linien darstellen.



In der nebenstehenden Zeichnung möchte ich daher eine Lattentheilung vorschlagen, welche ohne Verzichtleistung auf die Vorzüge farbiger Felderdarstellung die Scala nicht durch Linien, sondern durch Punkte, bezw. Winkelscheitel zum Ausdruck bringt. Vor allem ist ein Verdecken der Marken durch den Faden vermieden und die Möglichkeit, zwischen zwei nahen Marken schätzen zu können, stets gewahrt.

Ohne unübersichtlich zu sein, vereinigt die Latte die $^1/_2$ cm-, die 1 cm-, und die 2 cm-Theilung und besitzt damit eigentlich eine mehrfache günstige Zielweite.

Grobe Ablesefehler sind unter Beachtung der Regeln, dass die Ablesung nur an dem Rechen erfolgt, dass die Kerbe die gerade, die Spitzen die ungerade Centimeter-Anzahl bezeichnen und dass die rechteckigen, um $^1/_2$ cm verschobenen Centimeterfelder nur als Schätzungshülfsmittel dienen, zum mindesten nicht mehr zu befürchten, als bei anderen Theilungen.

Für Nivellirverfahren mit Fadeneinstellung dürfte insofern, als dieselbe auf volle Centimeter oder gar Decimeter erfolgen kann, mit der vorgeschlagenen Theilung auch noch eine gewisse Erleichterung und Sicherheit der Rechnung verbunden sein.

Im Uebrigen empfehle ich dem Urtheile des Lesers die Betrachtung einer entsprechenden Tuschezeichnung in der vierfachen Grösse des vorstehenden Bildes durch das Fernrohr des Nivellirinstrumentes.

Berlin, im August 1894. *Drolshagen.*

Zur Geschichte des „Contact-Streckenmessers“;

von **F. Brönnimann**, Stadtgeometer in Bern.

In Heft 11 S. 289—294 der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ erschien von Landmesser Löwe ein Aufsatz über den von ihm sobenannten Contact-Streckenmesser, welcher uns sehr interessirte. Nicht deswegen, weil uns damit eine Neuheit vorgeführt worden wäre, da wir die beschriebene Vorrichtung schon seit Jahren sogar in besserer Form kennen, wie gleich nachgewiesen werden soll, sondern weil sie uns in einem neuen Licht erschien.

Wir betrachten diesen Gegenstand als von grosser Wichtigkeit und sind Herrn Löwe dankbar, dass er denselben zur allgemeinen Kenntniss bringt, was unseres Wissens bis jetzt nicht geschehen ist.

Thatsächlich war das Contactprinzip schon in den siebenziger Jahren ziemlich bekannt, und wurde auch hin und wieder angewandt. So schreibt uns Herr G. Coradi, Mechaniker in Zürich, dass er in den Jahren 1877 und 1878 als Gesellschafter der Firma Ott & Coradi in Kempten ein erstes „Tachygraphometer“ genanntes Instrument mit dieser Vorrichtung für Herrn Civilingenieur Wiedemann in Kempten, und ein zweites für das königl. bayerische Katasterbureau in München angefertigt habe. Ein weiteres wurde zur geologischen Landesaufnahme von Japan erstellt. Ein viertes, von Zürich aus geliefertes, ist im Besitz der mährisch-schlesischen Forstschule zu Eulenburg in Mähren, und ein fünftes ist Eigenthum der „Nickel“-Gesellschaft in Neu-Caledonien, mit welchem Herr Geometer Sommer, Weststrasse 156, Zürich, in den Jahren 1890—1893 dortselbst arbeitete.

In dem gedrukten Preisverzeichniss des Herrn Coradi vom Jahre 1886 ist dieses Instrument aufgeführt, ebenso in der 1888 erschienenen „Katastervermessung“ von F. Brönnimann auf Seite 197. In Brief vom 9. Mai 1887 hat uns Herr Coradi nebst einer photographischen Abbildung eine vollständige Beschreibung des ganzen Instrumentes gegeben und darin seinen „Hebeldistanzmesser“ mit dem Repetitionsverfahren, wie es Herr Löwe darstellt, ausführlich behandelt und mit Federzeichnung veranschaulicht. Zum Beweise der Wahrheit haben wir eine Copie des betreffenden Abschnittes notarialisch beglaubigen und Herrn Professor Dr. Jordan zukommen lassen.

Die erste Anwendung dieses Distanzmessers auf die horizontale Latte machte der verstorbene Bezirksgeometer Greder in Freiburg i. B., indem ihm Herr Coradi die Vorrichtung nach dessen eigenen Angaben an einem Repetitionstheodoliten anbrachte.

Die Gründe, warum Herr Coradi nichts über seinen „Hebeldistanzmesser“ im Druck veröffentlichte, als was in dem angeführten Preiscourant steht, liegen einestheils in der Inanspruchnahme seiner Zeit durch andere Probleme (Planimeter, freischwebende Pantographen etc.) und andererntheils in einer Abkühlung von Seite des Einsenders. Herr Coradi hatte nämlich seine Erfindung, wie das ganze Instrument, für die rechtwinklig zur Visur geneigte Latte eingerichtet; ein für uns so ärgerlicher Umstand, dass wir uns nicht weiter damit befassen mochten, und uns darum entgehen liessen, dass die Distanzmesservorrichtung von allem übrigen getrennt, an jedem Theodoliten angebracht, und zu jeder Lattenstellung verwendet werden könne, was Herr Coradi im nämlichen Briefe in folgendem Wortlaut andeutete: „Würde man statt des Projectionsapparates einen Höhenkreis anbringen am Fernrohr, so

hätte man, glaube ich, ein Ihren Anforderungen entsprechendes Instrument und könnte die Latte vertical halten.“ Dies am 9. Mai 1887.

Die Hauptvortheile dieses Distanzmessers gegenüber dem Reichenbach'schen Fadendistanzmesser sind 1) der beliebig herzustellende grössere Distanzwinkel und daraus resultirende grössere Genauigkeit; 2) der Wegfall der Brennpunktconstanten.

Wir würden aber die Anbringung beider Distanzmesser anrathen, um nach Belieben auch den Vortheil der raschen Förderung durch den Fadendistanzmesser benutzen zu können. Die Anwendung eines zu grossen Distanzwinkels beim Streckenmesser dürfte sich in der Praxis kaum empfehlen, denn es ist nicht zu bestreiten, dass das Arbeiten mit dieser Vorrichtung etwas schwerfälliger Art ist, und dieser Nachtheil mit der Grösse des Distanzwinkels zunimmt.

Um unseren Mittheilungen noch einen praktischen Abschluss zu geben, führen wir noch an, worin die Verbesserung beim Coradi'schen Distanzmesser besteht. Unzweifelhaft ist die richtige Herstellung des Contactes eine Hauptsache. Ein schwererer oder leichterer Gang der Schrauben kann das Gefühl des Anschlages trügen, und den constant sein sollenden Distanzwinkel zu einem von dem Gefühl des Operirenden abhängigen, veränderlichen Winkel gestalten. Deshalb versieht Coradi die functionirende Schraube mit einem besonders eingerichteten Kopf, dessen Drehung nach erfolgtem Contact wirkungslos für den Anschlag bleibt (Gefühlsschraube). Von einem zu starken oder zu schwachen Druck kann somit nicht die Rede sein.

Mit diesem verbesserten Distanzmesser glauben wir der Lösung unserer Gebirgsvermessungen für den Kataster um einen tüchtigen Schritt näher gerückt zu sein, worüber schon die nächst Zukunft lehren wird. Möge er sich bewähren und weitere Verbreitung finden.

Kleinere Mittheilungen.

Die bei Rentengutsbildungen seither gemachten Erfahrungen haben ergeben, dass die Vorbedingungen für die Lebensfähigkeit der Rentengüter mit grösserer Beachtung der örtlichen Verhältnisse beurtheilt werden müssen. Unter diesen Vorbedingungen sind es namentlich folgende, die einer besonders sorgfältigen Prüfung bedürfen: Die Grösse der Rentengüter mit Berücksichtigung der bestehenden Bodenvertheilung in der betreffenden Gegend, die zweckmässige Zusammensetzung der Culturarten und der Bodengattungen für das einzelne Rentengut, der Umfang und die Bauart der erforderlichen Wohn- und Wirthschaftsgebäude, der Umfang des zur wirthschaftlichen Ausstattung des Renten-

gutes nothwendigen lebenden und todten Inventars, die Angemessenheit der Kaufpreise, die Höhe der Betriebsmittel für die erste Einrichtung des Rentengutes.

Die Prüfung dieser Bedingungen lag bisher an erster Stelle den Commissaren ob. Es kann jedoch von ihnen, zumal bei der Ausdehnung des Geschäftsbezirkes einzelner Commissionen, nicht unter allen Umständen eine so eingehende Kenntniss der örtlichen Verhältnisse vorausgesetzt werden, wie sie in der betreffenden Gegend angesessenen, mit dergleichen Angelegenheiten beruflich befassten Personen beizuwohnen pflegt. Die Erfahrung solcher Personen nutzbar zu machen, liegt im Interesse einer gedeihlichen Entwicklung der Rentengutsbildungen.

Der Landwirthschaftsminister hat daher bestimmt, dass fortan bei Begründung von Rentengütern gemäss § 12 des Gesetzes vom 7. Juli 1891 die Commissare der Regel nach über alle den wirthschaftlichen Bestand der Rentengüter bedingenden Verhältnisse, insbesondere über die oben hervorgehobenen Punkte, sich des Beiraths derjenigen Personen zu bedienen haben, die der Generalcommission auf ihr Ersuchen von den Vorsitzenden der Kreisausschüsse als hierfür geeignet werden bezeichnet werden.

Aus dem nämlichen Gesichtspunkte erscheint es zweckmässig, den Kreisausschüssen eine Betheiligung als begutachtende Organe vornehmlich bei Coloniebildungen in Rentengutssachen im Rahmen des für letztere geltenden Auseinandersetzungsverfahrens einzuräumen. Die Generalcommissionen sind daher mit entsprechenden Anweisungen versehen worden. (Berliner Correspondenz.) *Dr.*

Königl. Sächs. Technische Hochschule zu Dresden.

Auszug aus dem Verzeichniss der Vorlesungen und Uebungen des Wintersemesters 1895/96.

Engels: Wasserbau I. — von Oer: Eisenbahnbau I, Trassiren. — Pattenhausen: Geodäsie II; Methode der kleinsten Quadrate; Höhere Geodäsie II; Planzeichnen; Geodät. Ausarbeitungen; Geodät. Rechenübungen; Skizziren geod. Instrumente. — Fuhrmann: Anwendung der Differential- und Integralrechnung; Vermessungslehre; Geodät. Zeichnen. — Heger: Sphärische Trigonometrie. — Helm: Analyt. Geometrie. — Kalkowsky: Mineralogie; Krystallographie; Krystallogr. und mineralog. Uebungen. — Krause: Differential- und Integralrechnung; Theorie der bestimmten Integrale. — Krone: Theorie und Praxis der Photographie; Lichtpausen; Photogr. durch das Mikroskop. — Rohn: Darstellende Geometrie; Kegelschnitte, Theorie krummer Flächen.

Gesetze und Verordnungen.

Entscheidungen des Oberverwaltungsgerichtes.

1) Vom 24. Juni 1895.

Das Nutzungsrecht der Anlieger an einem natürlichen Wasserlauf (Bach, Privatfluss etc.) ist, von wohl erworbenen Sonderrechten abgesehen, derart ein gemeinschaftliches, dass zwar der Oberanlieger befugt ist, das Wasser zu seinem Nutzen, insbesondere zur Bewässerung seines Grundstückes, abzuleiten und es unter Umständen auch zu verbrauchen, dass er jedoch hierbei denjenigen Einschränkungen unterliegt, welche sich aus der Berücksichtigung des gleichen Rechtes der übrigen Anlieger ergeben. Er darf ihnen daher das Wasser keinesfalls gänzlich entziehen und ist insbesondere verbunden, das nicht verbrauchte Wasser dem Bache oder Flusslaufe an einer Stelle wieder zuzuführen, dass der nächstgelegene Unteranlieger sich desselben zu seinem Nutzen bedienen kann.

Dieser Rechtssatz ist für das Gebiet des gemeinen Rechtes — von verschwindenden Ausnahmen abgesehen — ganz allgemein in Lehre und Praxis anerkannt und auch neuerdings vom Reichsgericht — Entscheidungen, Band VIII, Seite 139 — zur Geltung gebracht worden.

2) Vom 27. Juni 1895.

Der Besitzer einer Wiese hatte die Absicht, das Wasser des vorüberfliessenden Baches zur Berieselung zu benutzen. Unterhalb der Wiese lagen aber zwei Mühlen, welche bereits vor Erlass des Gesetzes über die Benutzung von Privatflüssen vom 28. Februar 1843 bestanden hatten. Der Wiesenbesitzer beantragte nun, um sich über etwaige Anspruchsrechte und Ersatzansprüche Gewissheit zu verschaffen, beim Kreisausschusse die vorgeschriebene öffentliche Bekanntmachung, dass er beabsichtige den Bach anzustauen und zwar — wie es das Gesetz verlangt — in der Weise, dass kein Rückstau über die Grenzen seines Grundstückes hinaus und keine Ueberschwemmung fremder Grundstücke verursacht werde und dass das abgeleitete Wasser in das ursprüngliche Bett des Baches zurückgelange, bevor dieser das Ufer eines anderen Grundstückes berühre.

Daraufhin meldeten beide Müller Ersatzansprüche wegen Wasserentziehung in Höhe von je 6000 Mk. an. Der Präclusionsbescheid des Kreisausschusses behielt ihnen diese Ansprüche und das Widerspruchsrecht vor. Auf Veranlassung des Wiesenbesitzers wurde nun das Verwaltungsstreitverfahren eingeleitet. Der Kreisausschuss wies dann in erster Instanz die Ansprüche der Müller als unbegründet ab, nachdem er zwei Sachverständige vernommen und ein schriftliches Obergutachten eingeholt hatte über die Frage, ob den beiden Mühlen durch die projectirte Stauanlage das zum Betriebe in dem bisherigen Umfange nöthige Wasser entzogen würde.

Auf eingelegte Berufung der Mühlenbesitzer schloss sich der Bezirksausschuss diesem Entscheide an. Nunmehr legten dieselben Revision ein, indem sie u. a. ausführten, dass das abgeleitete Wasser nicht rechtzeitig zurückgeleitet würde.

Das Oberverwaltungsgericht bestätigte jedoch die Vorentscheidungen, indem es ausführte, dass der im Präclusionsbescheid des Kreisausschusses vorbehaltene Widerspruch sich nicht auf die Unterlassung der vorgeschriebenen Zurückleitung, sondern auf die Entziehung des zum Betriebe nothwendigen Wassers stütze, mithin könne im vorliegenden Falle auch nur hierüber entschieden werden. Die im § 13 des Privatflussgesetzes vorgeschriebene Pflicht der Zurückleitung bestehe gegenüber den anderen Uferbesitzern schlechthin. Neben sie träten dann nach §§ 16 und 17 des Gesetzes zu Gunsten der Triebwerksbesitzer besondere Einschränkungen. Da aber das abgeleitete Wasser jedenfalls vor den Grundstücken der Müller zurückgeleitet sei, so könnten diese garnicht auf Grund des § 13 Widerspruch erheben, weil sie damit lediglich das Recht eines Dritten geltend machen würden.

Drolshagen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Kempert's Literatur-Nachweis 2. Quartal 1895.

d'Ocagne, Formules générales pour la compensation d'un réseau topographique. Ann. d. p. et ch. 95 V. IX, p. 240.

—, Sur une application de la théorie de la probabilité des erreurs aux nivellements de haute précision. Comptes rendus V. 120, p. 717.

Vennkoff, Sur les travaux géodésiques dans le bassin de l'Amour. Compt. rend. V. 120, p. 717.

Parmley, A heliotrope flag for engineers. A. Engg. News, V. 33, p. 295.

Rinn, Locked tents for engineers and surveyors. A. Engg. News. V. 33. p. 309.

Faye, Réduction au niveau de la mer de la pesanteur observée à la surface de la Terre (Coast and Geodetical Survey), par M. G. R. Putmann A. Compt. rend. V. 120, p. 1081.

Smith, An experimental study of field methods which will insure stadia measurements of greatly increased accuracy. Engg. News V. 33, p. 364.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 21. Band XXIV.

1. November.

Bericht über die Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung in Berlin;

von Prof. Hegemann.

In der Zeit vom 30. September bis 12. October d. J. wurde eine Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung in Berlin abgehalten, zu der ausser den Mitgliedern der Permanenten Commission, Delegirte der verschiedenen Staaten und einige Gäste, unter diesen der Unterzeichnete geladen waren.

Soweit es uns möglich ist, wollen wir über diese Versammlung unter Benutzung der Veröffentlichungen im Staatsanzeiger und der sonstigen zur Verfügung gestellten Drucksachen berichten.

Die Sitzungen der XI. Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung wurden, nachdem am 27. und 28. bereits Sitzungen der Permanenten Commission stattgefunden hatten, am Montag, den 30. September Nachmittags 2 Uhr, im neuen Reichstagsgebäude in Anwesenheit Seiner Excellenz des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten Dr. Bosse und zahlreicher Vertreter der Staatsbehörden, der Wissenschaft und der Kunst eröffnet. — Als wissenschaftliche Bevollmächtigte der an der Internationalen Erdmessung betheiligten Staaten waren anwesend: Belgien: General Hennequin. — Frankreich: H. Faye, Präsident des Bureau des Longitudes, zugleich als Präsident der Permanenten Commission der Erdmessung, Oberst L. Bassot, Prof. F. Tisserand, A. Bouquet de la Grye, Mitglied der Akademie und Ch. Lallemand, Chef der französischen Nivellementsmessungen. — Italien: Prof. G. Celoria, Prof. E. Fergola, Ingenieur F. Guarducci, Prof. G. Lorenzoni und Dr. M. Rajna. — Japan: Dr. Omori und Prof. Miyaoka. — Niederlande: Prof. H. G. van de Sande-Bakhuyzen und Prof. Ch. M. Schols. — Oesterreich: Linienschiffs-Capitain Ritter von Kalmár, Prof. F. Karlinski, Oberst R. von Sterneck und Prof. W. Tinter. — Norwegen: Prof. H. Geelmuyden. — Schweden: Prof. P. G. Rosén. — Schweiz:

Prof. A. Hirsch, zugleich als ständiger Secretair der Permanenten Commission der Erdmessung. — Serbien: Prof. M. Andonowits. — Spanien: Excellenz F. de P. Arrillaga und Chef-Director der Landesaufnahme Colo de Guzmann. — Vereinigte Staaten von Nord-Amerika: Prof. O. H. Tittmann. — Baden: Prof. M. Haid. — Bayern: Prof. H. Seeliger und General-Major a. D. Carl von Orff. — Hessen: Geheimer Hofrath Prof. A. M. Nell. — Württemberg: Prof. R. Koch. — Endlich für den gastgebenden Staat Preussen: Geheimer Regierungsrath Prof. W. Foerster, Geheimer Regierungsrath Prof. F. R. Helmert, Oberst-Lieutenant von Schmidt, Prof. Th. Albrecht, Prof. M. Löw und Prof. A. Westphal. — Ferner gaben eine grössere Anzahl der diplomatischen Vertreter der betheiligten Länder durch ihr Erscheinen Kunde von dem Interesse ihrer hohen Regierungen an der grossen wissenschaftlichen Vereinigung, u. A. die Botschafter Frankreichs, Italiens und der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, sowie die Gesandten Belgiens, Brasiliens, Schwedens und der Schweiz. — Ausserdem war eine zahlreiche Versammlung von Vertretern hoher Staatsbehörden und wissenschaftlicher Corporationen zugegen. Wir nennen den Wirklichen Geheimen Legationsrath Dr. Kayser für das Auswärtige Amt, den Ministerial-Director Freund für das Handels-Ministerium, den Geheimen Ober-Finanzrath Gauss für das Finanz-Ministerium, den Contre-Admiral von Prittwitz für das Reichs-Marineamt, den Geheimen Ober-Regierungsrath Althoff und den Geheimen Regierungsrath Schmidt vom Cultus-Ministerium, den Obervermessungs-Inspector Kunke vom Landwirthschaftlichen Ministerium, den General der Infanterie Golz, den Director der Seewarte, Wirklichen Geheimen Admiralitätsrath Dr. Neumayer, den Rector der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, die Geheimen Räthe Vogel, Dörgens und von Richthofen, Prof. Schwarz, Prof. Seibt, Prof. Vogler, Prof. Frobenius u. A.*)

Seine Excellenz der Cultusminister Dr. Bosse eröffnete die Conferenz mit folgender Rede:

Meine verehrten Herren!

Indem die preussische Staatsregierung sich anschickt, Ihre Allgemeine Conferenz zum vierten Mal in Berlin zu begrüssen, thut sie es mit dem Bewusstsein, dass die internationale Erdmessung in besonderem Maasse auf preussischem Boden heimisch ist. Von hier ist einst die Anregung des unvergesslichen Generals Baeyer zu dem grossen Unternehmen ergangen. Hier sind in Ihren ersten Generalconferenzen entscheidende Beschlüsse für die Durchführung gefasst worden.

---

*) Zu den Eingeladenen gehörte auch Prof. Jordan in Hannover, welcher aber nicht theilnehmen konnte, weshalb an dessen Statt Prof. Hegemann diesen Bericht zu erstatten übernommen hat.

Das Preussische Geodätische Institut haben Sie zum Centralbureau Ihrer Organisation gemacht. Auch die gegenwärtige Gestaltung beruht auf Ihren 1886 in Berlin gefassten Beschlüssen. Mit Dank und Freude empfindet es die preussische Staatsregierung, dass Sie auch jetzt, wo Sie vor der Erneuerung der Uebereinkunft stehen, hierher zurückgekehrt sind.

Meine Herren! Wenn ich auf die Veränderungen in den letzten Jahrzehnten zurückblicke, so kann ich Sie zu der hocherfreulichen Weiterentwickelung Ihrer grossen und guten Sache nur aufrichtigst beglückwünschen. Wohl sind nicht viele von den Männern mehr unter Ihnen, die seit Beginn der Erdmessung an Ihrer Spitze gestanden haben. Nach dem General Baeyer, dessen 100jährigen Geburtstag wir im vorigen Jahre im Geodätischen Institut festlich begangen haben, ist auch der hochverdiente langjährige Präsident der Permanenten Commission General Ibañez, Marquis von Mulhacén, ins Grab gesunken. Aber der Kreis der Staaten, welche sich der Convention angeschlossen haben, hat sich mehr und mehr erweitert und die Organisation zunehmend an innerer Ausgestaltung gewonnen. Die 1889 erfolgte Austheilung der Meterprototype hat für die Arbeiten der Erdmessung in den einzelnen Staaten eine neue sichere Grundlage geschaffen. Ihr Centralbureau, unser Geodätisches Institut, hat vor nunmehr drei Jahren in Potsdam eine neue Arbeitsstätte und damit zugleich eine wissenschaftliche Ausstattung erhalten, durch die es, wie Sie sich hoffentlich durch den Augenschein überzeugen werden, allen herantretenden Anforderungen in wünschenswerthem Umfange zu entsprechen vermag. In Ihren Arbeiten haben Sie fortgesetzt bedeutungsvolle Erfolge zu verzeichnen. Immer enger schliesst sich das Netz der Gradmessungen, mit dem Sie den Erdball zu umspannen trachten. Nivellements und Mittelwasserbestimmungen haben hinsichtlich des Höhenunterschiedes der Meere zu neuen unerwarteten Ergebnissen geführt. Auch in Ihrem Schaffen hat sich erwiesen, dass jede ernste Arbeit mit zunehmender Vertiefung der Erweiterung zustrebt. Ueber die ursprünglichen Ziele hinaus sind sie auf die Messung von Veränderungen der geographischen Breite und in vervielfachtem Maasse auf die Messung der Intensität der Schwerkraft geführt worden. In beiden Richtungen sind bereits erstaunliche Ergebnisse zu Tage gefördert.

So hat sich der Gedanke der internationalen Arbeitsgemeinschaft, der der Erdmessung zu Grunde liegt und in ihr zuerst Gestalt gewonnen hat, nach allen Seiten erfolgreich bewährt und reiche Früchte gezeitigt. Auch auf anderen Gebieten beginnt er Boden zu erringen. Die gemeinsame Inangriffnahme der Himmelsphotographie und das eine Reihe von Akademien umfassende Cartell, welches sich in den Arbeiten über die Erdschwere mit Ihnen begegnet, sind dess vollgültige Zeugen. Hoffen wir, dass die in dieser Weise angebahnte Vereinigung der Völker zu gemeinsamem Culturfortschritt sich auch als ein förderndes Mittel wechselseitigen Verständnisses und ein Band des internationalen Friedens erweisen möge.

In diesem Sinne heisse ich Sie namens der preussischen Staatsregierung besonders herzlich willkommen und erhoffe für Ihre Arbeiten mit Ihnen den glücklichsten Erfolg. Mit diesem Wunsch erkläre ich die Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung für eröffnet.

Nach Beendigung der Rede erhob sich der Präsident der Permanenten Commission der Erdmessung Mr. Faye, um dem Herrn Minister den Dank der Versammlung auszudrücken und nach einigen einleitenden Worten namens der Permanenten Commission dem Herrn Geheimen Regierungsrath Prof. Foerster das Präsidium der Conferenz zu übertragen und ferner die Herren Prof. van de Sande-Bakhuyzen und den Linienschiffs-Capitain Ritter von Kalmár zu Vice-Präsidenten zu ernennen.

Herr Geheimer Rath Foerster übernahm den Vorsitz und hielt folgende Begrüssungsrede:

Für die Ehre, die mir durch die Berufung zum Vorsitzenden der Generalconferenz erwiesen wird, sage ich meinen aufrichtigen Dank. Ich werde mich bemühen, Ihrem Vertrauen nach Kräften zu entsprechen!

Gestatten Sie mir, dass ich zur Einleitung unserer Verhandlungen, anknüpfend an die grossen Züge des Rückblicks, mit welchem Seine Excellenz der Herr Minister unsere Versammlung begrüsst hat, etwas näher, wenngleich in aller Kürze, eingehe auf die Entwickelung der Erdmessung seit ihrer vor neun Jahren in Berlin zu Stande gekommenen vertragsmässigen Organisation und Dotation.

Die ausführliche Berichterstattung über den Fortgang der Erdmessung seit der im Jahre 1892 zu Brüssel abgehaltenen Generalconferenz wird im einzelnen den hierzu berufenen Herren Referenten im Verlaufe unserer Verhandlungen obliegen.

Da wir wohl alle die Erneuerung der vertragsmässigen Organisation der Erdmessung (deren internationale Dotation mit dem Ende des Jahres 1896 abläuft) innig wünschen, wird es bei einem Ueberblick über dasjenige, was auf diesem Gebiet seit 1886 geleistet worden ist, jedem von uns nahe liegen, die überaus reiche Entwickelung der Erdmessungsarbeiten in diesem Zeitraum wenigstens in Verbindung zu bringen mit den Grundzügen des Vertrags von 1886 und mit den materiellen Hilfsmitteln, welche dieser Vertrag unseren Arbeiten zugeführt hat.

Man wird uns jedoch zutrauen, dass diese naheliegende Tendenz eines solchen Ueberblicks den letzteren höchstens im Sinne eines lebhafteren Ausdrucks unserer Befriedigung über die Ergebnisse der neueren Organisation beeinflussen kann, im übrigen aber unsere Beurtheilung der Lage nicht wesentlich bestimmen wird.

Im Vordergrunde des Bildes, welches ich in einigen Hauptlinien entwerfen will, steht nun eine Gruppe von bedeutenden Fortschritten, bei denen in der That der Zusammenhang mit der neueren Organisation und ihren aus internationalen Geldbeiträgen stammenden Hilfsmitteln kein unmittelbarer ist. Sie sind vielmehr in erster Linie

das Ergebniss einer bereits in den vorangegangenen beiden Jahrzehnten in den einzelnen Ländern emporgewachsenen, reicheren und vollkommeneren Entwickelung der geodätischen, der astronomischen, der nivellistischen Arbeiten und der Schweremessungen. Ein besonderer Zug dieses Theils des Bildes besteht aber darin, dass es seit 1886 gelungen ist, die Messungsergebnisse der einzelnen Länder immer mehr durch verbindende theoretisch-rechnerische Bearbeitungen zu umfassenderen Ergebnissen zu verdichten und zu verwerthen, und zwar durch die Thätigkeit des Centralbureaus, welches bald nach dem Inslebentreten der Convention von 1886 eine folgenreiche Belebung seiner persönlich-wissenschaftlichen Leistungen zugleich mit einer bedeutenden Vervollkommnung seiner Einrichtungen und Hilfsmittel erfuhr.

Der Name „Helmert" ist hierbei auf Ihren Lippen und ich brauche kein Wort hinzuzufügen, um diese an sich schon so erfreuliche und noch so viel verheissende Entwickielung der Erdmessungsarbeiten wenigstens mittelbar als einen Erfolg der neueren, vertragsmässigen Organisation dieser Arbeiten anerkannt zu sehen.

Auf diesem Gebiete sind insbesondere hervorzuheben die einen grossen Theil Europas umfassenden Untersuchungen über den Verlauf der Lothabweichungen.

Zu diesen Untersuchungen haben sich dann höchst gründliche Bearbeitungen der Schweremessung gesellt, welche sich immer mehr auch als bedeutsame Hilfsmittel der geologischen Forschung herausstellen.

Als Beobachter von unermüdlicher Hingebung und sinnreicher Feinheit haben wir hier die Herren von Sterneck und Defforges aufs dankbarste zu nennen.

Hier und auf dem eigentlich geodätischen Gebiet mich nur auf diese Andeutungen beschränkend und auf die Specialberichte hinweisend, welche in den Verhandlungen der beiden letzten Conferenzen und der Versammlungen der Permanenten Commission veröffentlicht sind und auch auf der gegenwärtigen Conferenz zur Mittheilung gelangen werden, will ich etwas näher eingehen auf die zugleich meinem besondern Arbeitsgebiet angehörenden Errungenschaften, welche aus dem Zusammenwirken der Erdmessung mit der Astronomie unter besonderer Begünstigung der bezüglichen astronomischen Arbeiten durch die internationale Dotation der Erdmessung hervorgegangen sind.

Schon auf der VII. Generalconferenz, welche zu Rom im Jahre 1883 stattfand, hatte unser College, Professor Fergola aus Neapel, eine Organisation von fortlaufenden correspondirenden Bestimmungen der Polhöhen auf Sternwarten, die nahe auf demselben Parallel in verschiedenen Meridianen gelegen seien, vorgeschlagen und zwar im Hinblick auf die Untersuchung möglicher Lagenänderungen der Drehungsachse im Erdkörper. Leider ist der vortreffliche Plan trotz der Bemühungen

des Centralbureaus damals nicht zur Durchführung gelangt und erst in neuester Zeit verwirklicht worden.

Als aber im Jahre 1888 die Versammlung unserer Permanenten Commission zu Salzburg von einigen auf der Berliner Sternwarte durch Küstner wahrgenommenen, etwas deutlicheren Spuren von Polhöhenänderungen Kunde erhielt, war sie durch die der Erdmessung inzwischen gesicherte internationale Dotation in die Lage versetzt, sofort mit Hülfe des Centralbureaus anhaltende Beobachtungsreihen und deren sofortige Berechnung selber ausführen zu lassen; und schon zwei Jahre nachher, als in diesen Beobachtungen immer deutlicher eine Veränderlichkeit der Polhöhen hervorgetreten war, vermochte sie mit ihren eigenen Mitteln für ein volles Jahr eine astronomische Station in Honolulu in Thätigkeit treten zu lassen und durch die Vergleichung der Ergebnisse der dortigen Polhöhenänderungen mit den gleichzeitig auf der gegenüberliegenden Seite der Erde in Mittel-Europa beobachteten Polhöhenänderungen den Nachweis von Bewegungen der Erdachse im Erdkörper zur Evidenz zu erheben. Während seitdem die Sternwarten in allseitiger Anerkenntniss der Thatsachen sich mit regem Eifer, wenngleich ohne einheitliche Organisation entsprechenden Beobachtungen gewidmet haben, ist die Permanente Commission, unterstützt durch die lebhafte Zustimmung der in Brüssel abgehaltenen Generalconferenz von 1892, in der Verfeinerung der Polhöhen-Beobachtungen und in der Vorbereitung einer umfassenden und dauernden Organisation derselben weiter vorgegangen, und wir sind in der Lage, der Generalconferenz diesmal schon die befriedigenden Ergebnisse einer mit Hilfe der Photographie neugestalteten Beobachtungsmethode vorlegen zu können, welche die Aussicht eröffnet, zu einer jederzeitigen Kenntniss der Lagenänderungen der Erdachse mit Hilfe einer Anordnung zu gelangen, welche die grösstmögliche Oekonomie der Arbeit mit grösstmöglicher Zuverlässigkeit der Ergebnisse vereinigen und dadurch die störungsfreie Unabhängigkeit der astronomischen Arbeiten in den einzelnen Ländern erhöhen wird, zugleich aber entweder beruhigende oder instructiv förderliche Aufklärung über den Grad der möglichen Veränderlichkeit geodätischer und nivellistischer Festsetzungen zu geben verspricht, endlich auch zu einer Leuchte für die geologische Forschung werden kann. Aus den astronomisch-geodätischen Arbeiten ist in unserem neunjährigen Zeitraum auch mannigfache Anregung und Förderung für rein astronomische Arbeiten hervorgegangen.

Die neueren Polhöhen-Beobachtungen haben Professor Küstner zu dem sinnreichen Vorschlage einer neuen Methode der Bestimmung der jährlichen Aberration hingeführt. Die Verfeinerung der geographischen Längenbestimmungen durch das Centralbureau und geodätische Institut vermöge der Einführung des Braun-Repsold'schen registrirenden Durchgangsmikrometers wird bald auch den astronomischen Rectascensions-

und Zeitbestimmungen zu Gute kommen; ebenso die Verfeinerung der Polhöhen-Bestimmungen nach der Horrebow-Talcot'schen Methode, in Verbindung mit meinen Vorschlägen im Jahrbuche für 1880 auch den Declinations-Bestimmungen der Sterne, und von beiden Verbesserungen werden auch wieder die Ortsbestimmungen zu geodätischen Zwecken Vortheil ziehen.

Allmählich ist auch die Förderung geodätisch wichtiger, experimenteller Untersuchungen auf physikalisch-technischem Gebiet mit Hilfe der von unserer Dotation gewährten Mittel in Gang gekommen.

Wir haben der verwandten internationalen Organisation des Maass- und Gewichtswesens, welcher die Geodäsie in den letzten neun Jahren erhebliche Förderung der Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit ihrer Messungen durch umfassende Vergleichungen von Normalmaassen und Basismessstangen verdankt, eine Anregung gewährt und eine Subvention in Aussicht zu stellen vermocht für neue Untersuchungen über die zu Messstangen geeignetsten Metalle und Metalllegirungen, und wir sind bereits in der Lage, Ihnen ein recht erhebliches Ergebniss dieser Untersuchungen vorlegen zu können, nämlich den Nachweis, dass voraussichtlich reines N i c k e l ein treffliches Material hierfür abgeben wird, in zweifellosem Vorzug vor den Eisenlegirungen, die bisher so allgemein angewandt wurden. Experimentelle Untersuchungen über Nivellirlatten sind in Gang gesetzt, ebenso Untersuchungen zur Vorbereitung von differentiellen Schweremessungen, insbesondere von differentiellen Schweremessungen auf hoher See.

Die Vorbereitungen zur Einrichtung einer Vergleichungsstation für Pendelmessungs-Apparate im internationalen Maass- und Gewichtsbureau sind, ebenfalls mit entsprechender Förderung durch unsere Hilfsmittel, nahezu beendigt.

In ähnlicher Weise, wie sich hier eine gegenseitige Förderung internationaler Institutionen ergeben hat, dürfen wir auch von der Organisation der rein astronomischen Arbeiten immer reichere Früchte erwarten.

Das, was die internationale astronomische Gesellschaft bereits für uns alle geleistet hat, gehört einem glänzenden Blatte der Geschichte der Wissenschaft an. Die Organisation der photographischen Aufnahmen des Himmels-Inventars, welche wir Frankreich verdanken, wird einst auch für die Erdmessungsarbeiten ihre Früchte tragen. Neuerdings geht von Paris die Anregung zu einem internationalen Zusammenwirken der nationalen Mittelpunkte der astronomischen Vorausberechnungen aus. Hiervon und von den gemeinsamen Arbeiten, die sich nothwendig daran knüpfen werden, darf die Erdmessung eine sehr wesentliche Vervollkommnung der astronomischen Grundlagen ihrer Arbeiten erwarten.

Alle diese Rückblicke und alle diese Ausblicke in die Zukunft legen aber die Frage nahe: Ist es nicht bloss eine Mode des Tages, dieses immer umfassendere internationale Organisiren-Wollen der wissenschaftlichen Arbeit? Leidet nicht schliesslich dabei die individuelle

Initiative der Persönlichkeit, welche doch die Quelle alles Originalen, alles wahrhaft Schöpferischen ist?

Erleidet nicht auch der vernünftige nationale Ehrgeiz dabei eine gewisse Dämpfung, welcher in dem Wettbewerb der Völker auch ein Kulturelement bildet? Wird nicht allzuviel Zeit und Arbeit dabei auf das blosse Organisiren und Verwalten verbraucht, während man den natürlichen Ausgleichungen der freien Entwickelung das meiste davon überlassen könnte? Und besteht nicht endlich die Gefahr, dass auch in allen grösseren Organisationen wissenschaftlicher Art die Mehrheiten unter der Leitung der bloss rednerischen und administrativen Talente die Entscheidungen übernehmen und die tieferen Antriebe und Mahnungen der bedeutendsten Geister noch mehr, als sonst schon geschieht, überhört werden?

Es würden viele Stunden der Rede dazu gehören, alle diese Zweifel und Bedenken auf Grund der bereits vorliegenden Erfahrungen über die Wirksamkeit der bereits vorhandenen internationalen wissenschaftlichen Institutionen und auf Grund sorgsamsten Nachdenkens über diese Dinge zu beantworten. Jedenfalls ist es rathsam, dass Alle, die dazu berufen sind, bei der Leitung und bei der Erweiterung jener Organisationen mitzuwirken, sich unablässig und besonders in Zeitpunkten neuer und weitreichender Entschliessungen alle jene Zweifelsfragen mit dem gehörigen Ernste vorlegen.

Ich für meinen Theil wage zu behaupten, dass alle diejenigen, welche bisher mit offenen Augen und näherer Sachkenntniss, ohne negative oder positive Personalinteressen, den Verlauf und die Leistungen der internationalen wissenschaftlichen Organisationen verfolgt haben, von den vorerwähnten Uebeln nur solche Erscheinungsgruppen bemerkt haben, welche ebenso wie die zufälligen Fehler der Messung und der Rechnung bei menschlicher Arbeit unvermeidlich sind, wohl aber deutliche Fortschritte der Ordnung und Sicherheit, sowie auf diesen gemeinsam geschaffenen Grundlagen auch Fortschritte individueller und nationaler Initiative und Freiheit wahrgenommen haben.

Ueberall ist nicht nur die Zulässigkeit, sondern auch die Heilsamkeit der Vereinigung einer umfassenden Solidarität gemeinsamen Wirkens der Menschheit mit individueller und nationaler Freiheit und Selbständigkeit hervorgetreten.

Und die Nothwendigkeit strengeren und rationelleren Haushaltens welche immer mehr an die Menschenwelt herantritt, zwingt auch die Wissenschaft immer mehr zur zweckmässigsten Eintheilung und Verwaltung der für sie verfügbaren Gesammtmittel.

Sie kann sich dabei mit der frohen Hoffnung getrösten, dass alles, was sie mit redlichem Ernst schafft, nicht zum wenigsten aber die Gemeinschaft der Geistesarbeit aller Völker, welche sie in internationalen Organisationen zu fördern sucht, schliesslich auch in einer mächtigen

Steigerung des äusseren und inneren Wohlstandes der gesammten Menschenwelt gipfeln und dadurch auch ihre eigenen Arbeitsbedingungen immer günstiger gestalten wird. Auf welchem Gebiet aber wären solche umfassende und einigende Organisationen berechtigter und nothwendiger, als auf dem Gebiet derjenigen Forschungen und derjenigen Praxis, welche schliesslich die Erde als Ganzes zum Gegenstand hat, und auf dem nahe hiermit verbundenen Gebiet derjenigen Forschung, für welche die Erde nur ein gemeinsamer Beobachtungsplatz im weiten Himmelsraum ist!

In dem Sinne dieser zuversichtlichen Ueberzeugung lassen Sie uns nun an die gemeinsame Arbeit gehen.

Die Aufgaben unserer Conferenz sind umfangreicher und schwieriger als diejenigen der gewöhnlichen vertragsmässigen dreijährigen Generalconferenzen, auch grösser, als diejenigen der constituirenden Conferenz von 1886. Denn damals war der internationale Vertrag bereits vor der Conferenz beinahe von sämmtlichen Regierungen angenommen. Diesmal wird es der Conferenz obliegen, nicht nur, wie sonst die Berichte des Herrn Secretairs der Erdmessung und des Herrn Directors ihres Centralbureaus, ferner die Berichte der einzelnen Herren Berichterstatter über bestimmte Aufgabengruppen und die Berichte der Herren Delegirten der einzelnen Länder über die in denselben ausgeführten Arbeiten entgegenzunehmen und auch von dem Verwaltungsberichte der Permanenten Commission Kenntniss zu empfangen, sowie die theilweise Erneuerung dieser Commission vorzunehmen, sondern auch über die Erneuerung der Convention zu berathen, um den betheiligten hohen Regierungen eine Grundlage für ihre im nächsten Jahre zu treffenden Entschliessungen hinsichtlich der Fortführung der vertragsmässigen Organisation der Erdmessung zu gewähren.

Damit schloss der Präsident die erste Sitzung, nicht ohne vorher die Anwesenden auf das im Nebensaal aufgestellte Buffet aufmerksam gemacht zu haben.

Die zweite Sitzung der Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung wurde Mittwoch, den 4. October um 2 Uhr von dem Präsidenten Geh.-Rath Foerster eröffnet; als General-Secretair der Versammlung wird wie bisher der ständige Secretair der Permanenten Commission Herr Prof. Hirsch fungiren.

Zuerst erhält das Wort der Secretair zur Verlesung des üblichen Berichtes des Bureaus der Permanenten Commission. Er gedenkt mit warmen Worten der in den letzten Jahren gestorbenen Delegirten, der Herren Andrae, von Bauernfeind und R. Wolf. An der Conferenz theilzunehmen sind verhindert die Herren: General von Stebnitzki (Russland), Excellenz d'Avilla (Portugal), Oberst Hartl (Griechenland) und General Ferrero (Italien); letzterer fehlt seit 26 Jahren zum ersten Mal.

Die 17 Staaten, welche an der Conferenz betheiligt sind, werden durch 39 Delegirte vertreten.

Geh.-Rath Helmert, der Director des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung giebt hierauf einen Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus seit der letzten Conferenz in Innsbruck im September 1894. Die europäische Längengradmessung in 52^{0} Breite, von Valencia bis Warschau reichend, ist weiter bearbeitet worden und sind alle Vorbereitungen zur strengen Behandlung getroffen, so dass die Bearbeitung ihrem Ende entgegen geht.

Wie eine an die Theilnehmer der Conferenz vertheilte Uebersichtskarte zeigt, ist in dem Stand der trigonometrischen Arbeiten in Europa und Nordafrika ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen. Der Redner legt den Delegirten nahe, die Publication der Messungen nicht zu lange hinauszuschieben, was vielfach durch Vereinfachungen zu erzielen sein wird.

Ein Karte der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika brachte zur Anschauung, welche gewaltige Dreiecksketten das Land durchziehen und welch grosses Material von dort der Erdmessung geliefert wird.

Die Berichte der Herren Ferrero über Triangulationen, Bassot über Grundlinienmessungen, Albrecht über astronomische Bestimmungen und Helmert über Schweremessungen und Lothabweichungen sind durch das Centralbureau wesentlich durch Sammlung des Materials gefördert worden.

Seit Ende 1893 nimmt das Centralbureau wieder Theil an der Bestimmung von einwandfreien Polhöhen, die zur Untersuchung der Schwankung der Erdachse im Erdkörper durch eine freiwillige Vereinigung von Sternwarten seit 1889 ausgeführt wird. Es hatte sich nämlich bei einer in Potsdam ausgeführten längeren Beobachtungsreihe herausgestellt, dass die Resultate durch Refractionseinflüsse getrübt wurden, welche der Form des Daches des Beobachtungshauses bei der excentrischen Aufstellung des Instrumentes zuzuschreiben waren. Dieser schädliche Einfluss wurde zu ca. 0,15″ geschätzt. In Folge dessen werden die Beobachtungen seit Ende 1893 in einer kleinen Bude angestellt, die später, Anfang dieses Jahres, durch eine besonders vortheilhaft eingerichtete ersetzt ist.

Auf Veranlassung des Centralbureaus wurden durch Herrn Dr. Stadthagen Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf Holzlatten angestellt. Herr Stadthagen hat 27 Latten von Tannenholz, 1 m lang und 1 qcm im Querschnitt, herstellen lassen, wovon ein Theil unter der Luftpumpe mit Leinöl von Siedetemperatur durch und durch getränkt ist. Längenmessungen und Wägungen an den getränkten und nichtimprägnirten Latten angestellt, sollen den Einfluss der Feuchtigkeit erkennen lassen. Da die Untersuchungen kaum über den Anfang hinfort gekommen sind, kann über die Resultate nichts mitgetheilt werden.

Neben dieser wissenschaftlichen Thätigkeit beschäftigten das Centralbureau die geschäftliche Correspondenz und die Versendung der Drucksachen der Gradmessungscommissionen der einzelnen Länder in umfangreichster Weise.

Der Herr Präsident dankt Herrn Geheimen Rath Helmert für seinen Bericht und ertheilt nach einigen geschäftlichen Mittheilungen das Wort Herrn Professor Albrecht zum Bericht über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten über die Schwankungen der Erdachse.

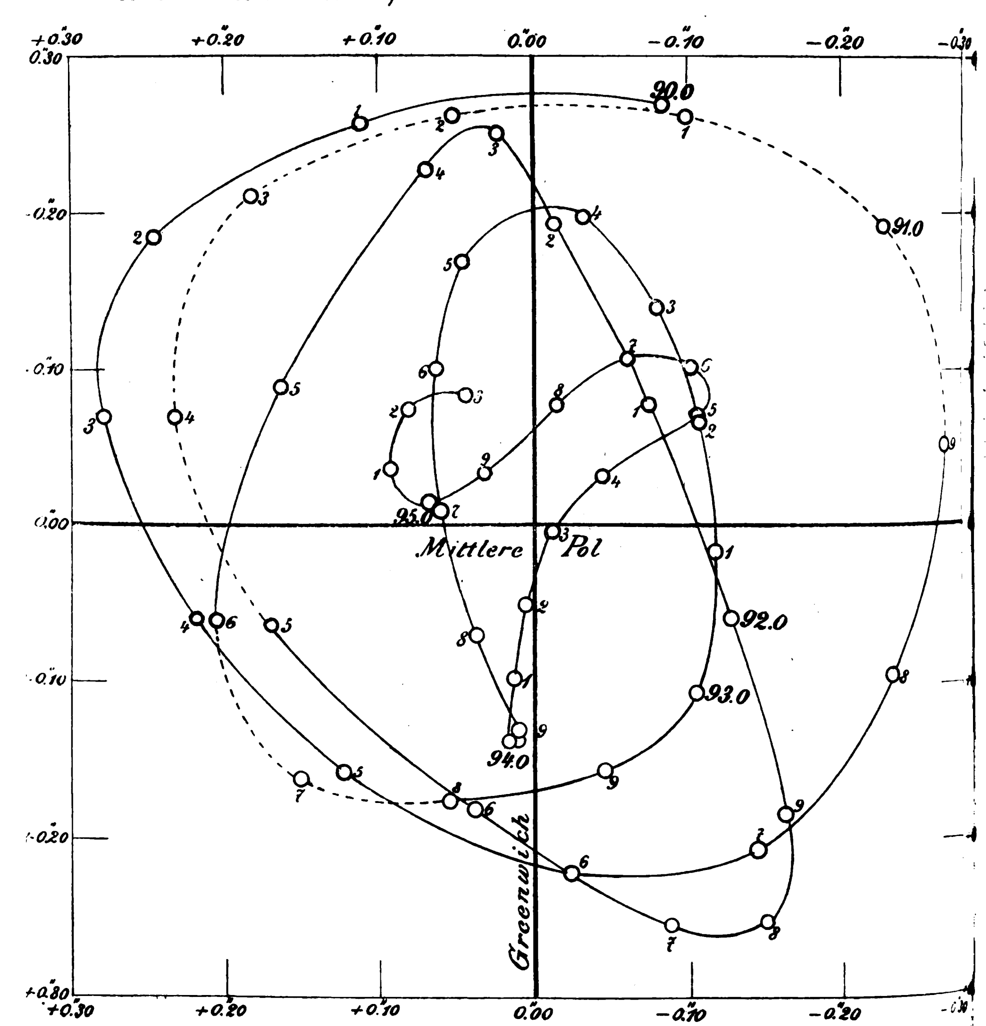
Auf Grund des in Kasan, Pulkowa, Wien, Prag, Berlin, Potsdam, Karlsruhe, Strassburg, New-York, Betlehem (Amerika), Rockville, San Francisco und Honolulu gewonnenen Beobachtungsmaterials ist eine Bestimmung der Bahn des Nordpols für den Zeitraum von 1890,0 bis 1895,3, von Zehntel- zu Zehntel-Jahr fortschreitend, ausgeführt worden, deren graphische Aufzeichnung die Figur auf S. 580 zeigt. Da für die Zeit von 1891,0 bis 1891,4 und 1892,7 kein hinreichendes Material zur Bestimmung der Bahn vorlag, musste für diesen Zeitraum eine Interpolation der Curve stattfinden.

Redner betont am Schlusse seiner längeren Ausführungen, dass die Polbewegung zu complicirter Art sei, als dass die Angelegenheit als erledigt anzusehen wäre; er tritt daher lebhaft für die Einrichtung eines internationalen Polhöhendienstes ein, damit unter Ausnutzung der günstigsten Bedingungen — Wahl der Stationen unter derselben Breite und in geeigneter Länge, Ausrüstung derselben mit den besten Instrumenten — allmählich Aufschluss über die Gesetze gewonnen würden, nach der sich die periodischen und nicht periodischen Aenderungen der Breite vollziehen.

Im Anschluss an diese Rede macht Herr Dr. Marcuse Mittheilung über die bisher gesammelten Erfahrungen mit dem neuen photographischen Zenithteleskop, das auf Kosten der internationalen Erdmessung durch den Mechaniker Wanschaff erbaut, von dem Vortragenden auf der hiesigen Sternwarte seit einiger Zeit benutzt wird. Als besonderer Vortheil des Instrumentes wurde von ihm hervorgehoben, dass der Stern sich selbst einstellt in Gestalt eines Striches, welchen er beim Durchgang in die photographische Platte zieht, so dass der Beobachter seine ganze Aufmerksamkeit der Beobachtung der Libelle zuwenden kann.

Es folgten nun die Berichte der Specialcommissare. Das Wort erhält Oberst Bassot zu dem Bericht über die seit der letzten allgemeinen Conferenz erfolgten Basismessungen. Diese Grundlagen aller Landesvermessungen und Erdmessungen nähern sich in den einzelnen Ländern ihrer Vollendung. In den letzten Jahren ist in Italien eine weitere Grundlinie gemessen; in Russland hat eine Basismessung mit dem interessanten und ausserordentlich schnell messenden Jaederin'schen Apparate stattgefunden; in Rumänien sind drei Grundlinien gemessen worden; in

der Türkei ist unter Beihilfe französischer Officiere und mit dem französischen Basisapparate eine erste Grundlinie gemessen worden. — Auch die für die Messungen der einzelnen Länder so wichtigen Vergleichungen der Längen der einzelnen Landes-Urmaasse mit der Länge des internationalen Meters in dem Bureau International des poids et mesures zu Breteuil bei Paris haben weitere Fortschritte gemacht; es sind die Maassstäbe, welche in Russland und in Oesterreich den



Basismessungen zu Grunde liegen, in Breteuil verglichen worden. — Im Anschluss hieran bemerkt Herr Professor Hirsch, wie das internationale Bureau des poids et mesures, welches seine Gründung der Europäischen Gradmessung, ihrem Schöpfer General Baeyer und seinen Mitarbeitern zu verdanken habe, nunmehr den Dank seiner Urheberin durch die wichtigen Dienste abstattet, welche es durch die

Bestimmung und Vereinheitlichung der geodätischen Maassstäbe leistet; hierdurch werde es erst möglich, die Messungen der einzelnen Länder auf ein einheitliches Maass zu bringen; in den Arbeiten Prof. Helmert's habe die Erdmessung hieraus bereits werthvolle Vortheile gezogen.

Hieran schliesst sich der Bericht General Ferrero's über die Triangulationen, den in seiner Vertretung Herr Guarducci, Ingenieur im Militär-geographischen Institut zu Florenz, vorträgt. Der Bericht ergänzt die früher von General Ferrero gegebenen Uebersichten über die trigonometrischen Arbeiten bis zur Gegenwart und giebt dann einige wichtige Ausführungen über die durch atmosphärische, physiologische und andere Einflüsse bedingte Genauigkeit trigonometrischer Messungen.

Der Bericht macht schliesslich auf die Nothwendigkeit zahlreicher Basismessungen aufmerksam, im Hinblick auf die grosse Genauigkeit dieser Operationen gegenüber den Winkelmessungen.

Es folgt der Bericht des Herrn Linienschiffs-Capitain Ritter von Kalmár über das Präcisionsnivellement in Europa. Der Berichterstatter constatirt mit Befriedigung, dass die Genauigkeit der Nivellements stetig zunähme, dass die von der Internationalen Erdmessung geforderten Genauigkeitsgrenzen überall erreicht und vielfach wesentlich kleinere Fehler sich ergäben. Die Länge der Nivellementslinien der an der Internationalen Erdmessung betheiligten Staaten beträgt zur Zeit im Ganzen 122 200 km; seit den letzten drei Jahren sind rund 19 400 km nivellirt worden.

Donnerstag, den 3. October folgten die Mitglieder der Commission einer Einladung des Herrn Geh.-Rath Helmert zu einer Besichtigung des Geodätischen Instituts auf dem Telegraphenberg in Potsdam.

Am Sonnabend, den 5. October fand ein Besuch der Sternwarte und eine Besichtigung der wissenschaftlich-metronomischen Einrichtungen der Normal-Aichungs-Commission statt.

Die 3. Sitzung der Allgemeinen Conferenz wurde am Nachmittage desselben Tages von Geh.-Rath Foerster eröffnet, um die Landesberichte der Delegirten über die Vermessungsarbeiten in den einzelnen Ländern entgegen zu nehmen.

Der Vertreter von Baden, Herr Professor Haid, erklärt, dass die in Baden im Gange befindlichen Messungen der Intensität der Schwere im vergangenen Jahre eine Verzögerung dadurch erfahren haben, dass die Fertigstellung des neuen, vom Berichterstatter projectirten Apparats abgewartet werden musste. Nachdem der Apparat fertiggestellt ist, werden zur Zeit mit demselben zunächst Untersuchungen im Geodätischen Institut in Potsdam vorgenommen; im nächsten Jahre werden diese Arbeiten in Baden wieder aufgenommen werden. — Für Bayern berichtet Herr General-Major von Orff. An Präcisionsnivellements sind auf dem rechtsrheinischen Gebiet Bayerns 3600 km, auf dem linksrheinischen 570 km gemessen worden; die Resultate sind bereits publicirt. Mit

dem neuen Repsold'schen Universal-Instrument sind auf zwei Stationen Polhöhe und Azimut beobachtet worden. Die Längendifferenz zwischen den Sternwarten in Bogenhausen (München) und Bamberg wurde bestimmt; die Beobachtungen sind indess noch nicht reducirt worden. Die Fortführung des von Professor Seeliger geplanten Zenithstern-Catalogs hat eine Unterbrechung erfahren; die Arbeit wird aber demnächst zu Ende geführt werden.

Herr General Hennequin giebt den Bericht über die Arbeiten in Belgien. Die Vergleichung des belgischen geodätischen Urmaasses im Internationalen Meterbureau zu Breteuil ist vorbereitet. Die beabsichtigten Wiederholungen der Messungen des Ausgangs-Azimuts der belgischen Arbeiten, sowie verschiedener Längenbestimmungen hat noch nicht ausgeführt werden können. Der Mareograph in Ostende sowie der Medimarimeter daselbst sind durch Sturm zerstört, inzwischen aber wieder durch neue Apparate ersetzt worden. Das Mittelwasser der Nordsee in Ostende ist aus elfjährigen Fluthmesser-Aufzeichnungen bestimmt worden; es ergab sich eine Differenz von 10 mm gegen die frühere Annahme. — Für Frankreich berichtet Herr Oberst Bassot über die geodätischen und astronomischen Arbeiten. Die ersteren erstreckten sich auf Messungen für das Netz zweiter Ordnung. An astronomischen Arbeiten ist eine interessante Breitenbestimmung auf einer Station zu verzeichnen, auf welcher schon Delambre 1797 beobachtet hatte; Delambre hatte damals eine Lothabweichung von sieben Secunden in Breite gefunden; die neuesten Beobachtungen ergaben fast dasselbe Resultat, sechs Secunden. — Ueber die französischen Nivellementsarbeiten theilt Herr Lallemand mit, dass die Berechnung und Ausgleichung des Nivellementsnetzes grosse Fortschritte gemacht hat; besondere Aufmerksamkeit ist der Ableitung der systematischen Fehler gemacht worden; hierüber macht Herr Lallemand eingehende Mittheilungen. Die Untersuchungen erstreckten sich auf spanische, französische und preussische Messungen. Die mittleren systematischen Kilometerfehler, berechnet aus Vor- und Rückmessung, waren in Spanien 0,30 mm, in Frankreich 0,18 mm, in Preussen 0,25 mm, während aus den Schlussfehlern der Polygone sich für dieselbe Art von Fehlern ergaben in Spanien 0,22 mm, in Frankreich 0,16 mm, in Preussen 0,09 mm. — In Vertretung des Herrn Delegirten für Griechenland, des Herrn Obersten Hartl, theilt Herr Oberst von Sterneck mit, dass die Triangulation in Griechenland ihren Fortgang nimmt und demnächst nach Osten über die Inseln der Cykladen fortgeführt wird. — Der Herr Vertreter von Hessen, Herr Geheimer Hofrath Nell berichtet über den Fortgang der Nivellementsarbeiten im nördlichen Hessen.

Herr Professor Celoria berichtet namens der italienischen Gradmessungscommission über die Arbeiten in Italien. Die geodätischen Arbeiten bezogen sich auf die Messung der Horizontal-

winkel auf 18 Stationen erster Ordnung in Sicilien. Bei Piombino wurde eine Basis von 4600 m Länge mit dem Bessel'schen Apparat gemessen. Doppelnivellements sind auf drei Linien mit einer Gesammtlänge von 295 km ausgeführt worden. Der Vervollkommnung des Dienstes für die Niveaubestimmung der Italien umgebenden Meere wurde erweiterte Aufmerksamkeit gewidmet; es sind zur Zeit an den italienischen Küsten 12 Mareographen und 12 Medimarimeter, ausserdem eine grössere Anzahl von Einrichtungen niederer Ordnung in Thätigkeit. Die astronomischen Arbeiten erstreckten sich theils auf neue Beobachtungen, theils auf Berechnungen älterer Arbeiten, und zwar auf die Längenbestimmungen Parma—Mailand, Termoli—Padua, Neapel—Mailand, Solferino—Mailand und Catania—Palermo, ferner auf Breitenmessungen in Parma, Termoli, Solferino nd Catania, endlich auf die Azimutmessungen in Parma, Termoli und im Observatorium Aetna. An den Beobachtungen zur Untersuchung der Schwankungen der Erdachse hat die Sternwarte in Neapel in Correspondenz mit der in nahezu derselben Breite liegenden Sternwarte des Columbia-College in New-York theilgenommen. — Herr Professor Schols macht im Namen der Delegirten Hollands Mittheilungen über die dortigen Arbeiten. Die Messung der Horizontalwinkel für die Neutriangulation Hollands hat auf 9 Stationen stattgefunden. Die astronomischen Arbeiten erstreckten sich auf die Berechnung der Breite und des Azimuts in Ubagsberg und der Längenbestimmung Leyden—Ubagsberg. Zur Messung der Intensität der Schwere wurde ein Apparat nach den Vorschlägen von Defforges beschafft und mit diesem in Paris und in Leyden die Intensität der Schwere bestimmt. Die Aufzeichnungen der drei an der holländischen Küste aufgestellten Mareographen wurden laufend bearbeitet. — Herr Professor Gelmuyden berichtet über die Erdmessungsarbeiten in Norwegen. Die Berechnung der astronomischen Arbeiten wurde vollendet; die Resultate sind bereits veröffentlicht. Die Ergebnisse der registrirenden Fluthmesser wurden fortlaufend bearbeitet und veröffentlicht. Gegenwärtig ist ein Darwin'scher Apparat zur Bestimmung der Fluthhöhen in Thätigkeit. Schweremessungen mit einem von Sterneck'schen Apparate haben in den letzten drei Jahren auf 17 Stationen stattgefunden. Die Nivellementsarbeiten wurden fortgesetzt. Zum Schluss seines Berichtes macht Herr Professor Gelmuyden Mittheilungen über das Verhalten der Fluthcurve an den norwegischen Küsten. — Es folgen die Berichte der Herren Vertreter Oesterreich-Ungarns. Herr Hofrath Tinter berichtet über die Veröffentlichung der astronomisch-geodätischen Beobachtungen des verstorbenen Hofraths Herr, und Herr Professor G. Weiss theilt mit, dass die Berechnungen und Veröffentlichungen der Oppolzer'schen astronomischen Arbeiten ihrer Beendigung entgegengehen. Herr Oberst von Sterneck giebt den Bericht über die letztjährigen Arbeiten des K. und K. militärgeographischen Instituts. Triangulationen erster Ordnung

wurden im Meridian von Budapest ausgeführt. Die Messung einer Grundlinie in Ungarn und des dazu gehörigen Anschlussnetzes ist im Gange. Das Nivellementsnetz wurde um 280 km erweitert, im Ganzen sind in Oesterreich-Ungarn bis jetzt 18 480 km gemessen worden. In Mähren, Schlesien und im östlichen Böhmen ist mit zwei Pendelapparaten auf 68 Stationen die Intensität der Schwere bestimmt worden. Zur Aufhängung der Pendel wurden besondere Wandconsolen, welche keine Mitschwingungen zeigten, verwendet. Aus besonderen Untersuchungen des Herrn Obersten von Sterneck sind Andeutungen von sehr kleinen periodischen Schwankungen der Schwerkraft hervorgegangen. In einer auf diese Mittheilungen folgenden Besprechung wird von den Herren Hirsch und Foerster darauf hingewiesen, dass auch bei sehr genauen Pendeluhren Erscheinungen vorkommen, die auf ähnliche Schwankungen gedeutet werden könnten. Herr Tittmann theilt dagegen mit, dass gewisse Reihen von Schweremessungen auf den Sandwich-Inseln keine Anhaltspunkte hierfür geliefert haben. Herr Linienschiffs-Capitain Ritter von Kalmár berichtet über die Mitarbeit der K. und K. österreichisch-ungarischen Marine auf dem Gebiete der Erdmessung. In den letzten Jahren ist auf 94 Stationen des Adriatischen Meeres die Intensität der Schwere bestimmt worden. Ferner wurden in sehr dankenswerther Weise die Reisen der österreichisch-ungarischen Kriegsschiffe zur Vornahme von Schwermessungen an geeigneten Stellen der anderen Erdtheile benutzt, im Ganzen beziehen sich letztere Messungen auf 39 auswärtige Stationen; weitere Arbeiten auf diesem Gebiet sind in Vorbereitung. — Für Preussen berichtet zunächst Herr Oberst-Lieutenant von Schmidt im Namen der Königlichen Landesaufnahme. Die Messung des niederrheinischen Dreiecksnetzes, bestehend aus 39 Dreiecken, wurde beendigt.

Man fand hierbei, dass bei 2 Dreiecken der Abschlussfehler grösser als 1″ ist, bei 8 Dreiecken liegt er zwischen 0,5″ und 1″, bei 13 zwischen 0,25″ und 0,50″ und bei 16 zwischen 0,00″ und 0,25″, so dass der mittlere Fehler einer Winkelmessung 0,274″ wird. Haupt-Nivellements wurden im letzten Jahre nicht ausgeführt, sondern nur die Verfestigung der vorhandenen vorgenommen. Der 13. Band der Abrisse, Coordinaten und Höhen (Reg.-Bezirk Potsdam) befindet sich im Druck, so dass seine Publication demnächst zu erwarten steht. Die Vorarbeiten für die Veröffentlichung der Hannöverschen Kette, des Wesernetzes und der Basismessung bei Meppen sind so weit gediehen, dass auch hier binnen Kurzem mit dem Druck begonnen werden kann. — Herr Geheimer Regierungsrath Helmert berichtet über die Arbeiten des Königlichen Geodätischen Instituts: 1) Auf dem Punkte Diedrichshagen-Berg in Mecklenburg wurden die Polhöhe und das Azimut nach zwei trigonometrischen Punkten nachgemessen. 2) Im Thüringerwalde und in der Nähe des Brockens wurden auf 25 Stationen in 10 bis 20 km Ent-

fernung von einander Schwerebestimmungen angestellt. 3) An der Ostsee sind sechs registrirende Fluthmesser im Gange und die Aufzeichnungen wurden laufend bearbeitet. 4) Auf dem Terrain der Potsdamer Observatorien sind vermittels eines hydrostatischen Nivellements Bodenverschiebungen bis zu 1 cm in fortschreitendem Sinn wahrscheinlich gemacht, die sich in gleichem Sinne und ungefähr gleichem Betrage auch beim geometrischen Nivellement zeigten. 5) Die Bearbeitung mehrerer älterer Arbeiten, sowie die der Beobachtungen des Jahres 1894 hat weitere Fortschritte gemacht.

Hieran schliesst Herr Geheimer Regierungsrath Foerster einige Mittheilungen, während deren der Vice-Präsident Herr Professor van de Sande-Bakhuyzen den Vorsitz übernimmt. Herr Foerster bespricht zunächst die in der zweiten Sitzung von Herrn Dr. Marcuse vorgelegten ersten Ergebnisse der im Einvernehmen mit der Permanenten Commission auf der hiesigen Sternwarte ausgeführten photographischen Aufnahmen der Polhöhenschwankungen. Er betont den provisorischen Charakter der von Dr. Marcuse bis jetzt erlangten Zahlenwerthe.

Sodann macht Herr Foerster etwas nähere Mittheilungen über den Fortgang der von ihm vor etwa 15 Jahren vorgeschlagenen Bestimmungen der Sterndeclinationen durch blosse Zeitmessung in Verbindung mit Beobachtungen nach der Talcott'schen Methode. Anknüpfend an den Zusammenhang zwischen den Beobachtungen der Polhöhenschwankungen und neuen Bestimmungen der Aberration, bespricht er sodann die Beziehungen zwischen den Messungen der Lichtwellen-Längen und der Lichtgeschwindigkeit einerseits und andererseits den Aufgaben der Maassstabtechnik und der Erdmessung selber. — Im Anschluss an die Mittheilungen des Herrn Geheimen Regierungsraths Foerster spricht Herr Professor Albrecht den Wunsch aus, dass neben der photographischen Methode der Breitenbestimmung, wenn möglich, unter denselben Umständen, an demselben Orte, auch mit verschiedenen Beobachtern vergleichende Beobachtungen nach dem photographischen und nach dem optischen Verfahren angestellt werden möchten, um unmittelbar vergleichbare Resultate zu erhalten. Er glaubt, dass hinsichtlich der blossen Genauigkeit der Pointirung die photographischen Ergebnisse den besten Beobachtungen mit dem Auge noch nicht als ebenbürtig zu erachten seien. Herr Oberst von Sterneck hebt die Wichtigkeit von Beobachtungen über eine mögliche tägliche Periode der Polhöhenschwankungen hervor, wofür die Photographie nicht anwendbar sei. Herr Foerster ist der Meinung, dass Untersuchungen letzterer Art unabhängig von den photographischen Aufnahmen auf den die Erde umgürtenden Polhöhen-Stationen ausgeführt werden müssen. Er hebt den Vorzug der photographischen Methoden hinsichtlich der Homogenität der Bearbeitung hervor. Auf Einladung des Herrn Präsidenten gab

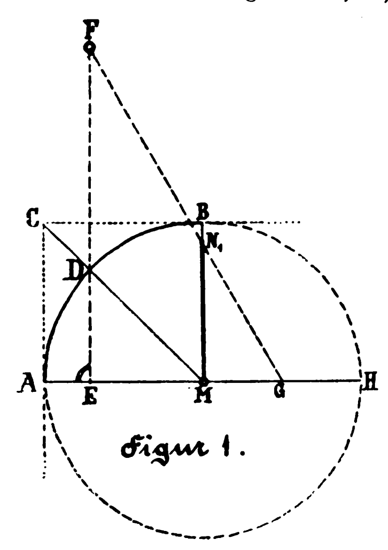
Herr Prof. Vogler eine interessante Mittheilung über das neue, von ihm construirte Nivellirinstrument mit metallenen Nivellirlatten. Das Nivellirinstrument ist nach dem Prinzip des Kathetometers gebaut, so dass das Maass der Verschiebung des nach oben und unten beweglichen Fernrohrs mittels eines kleinen Mikroskops scharf bis auf $^{1}/_{100}$ mm abgelesen werden kann. Bis jetzt waren hölzerne Wendelatten in Benutzung, in welche im Abstande von Decimeter zu Decimeter Metalldübel, welche in der Mitte einen Gipscylinder enthielten, eingelassen waren. Durch Einstellung des Fernrohrs auf einen solchen Dübel, Ablesung der Höhe des Schiebfernrohrs an der Scala des Instrumentes, Berücksichtigung der Theilungsfehler und Länge der Latte sowie Reduction der geneigten Sicht kann aus diesen Daten für Rück- und Vorblick der Höhenunterschied zweier Punkte leicht abgeleitet werden. Die Zielweiten betrugen im Durchschnitt 30 m. Durch fortgesetzte Versuche, welche sich über 100 km erstreckten, hat sich der mittlere Fehler eines einfachen Nivellements von 1 km Länge zu 0,5 mm ergeben. In Zukunft sollen die hölzernen durch metallene Wendelatten ersetzt werden. Diese bestehen aus 2 dünnen ca. 3 m langen Stahlstäben, in welche wieder Metalldübel in Abständen von 1 dm eingelassen sind. In Verbindung mit einem Zinkstab bilden die beiden Stahlstäbe zugleich ein Metallthermometer. Das Ganze steckt in einem Aluminiummantel, welcher die Eigenschaft hat, die Wärme schnell fortzuleiten. Das Instrument sowie beide Arten von Latten waren ausgestellt und von den Anwesenden einer eingehenden Besichtigung unterzogen. (Fortsetzung folgt.)

Eine neue Näherungslösung der Quadratur des Kreises;

von Landmesser **Drolshagen** in Berlin.

Zur geometrischen Quadratur des Kreises möchte ich an dieser Stelle ein Näherungsverfahren mittheilen, dessen ausserordentliche constructive Einfachheit ihm in vielen Fällen den Vorzug sichern wird vor den bisher üblichen, verhältnissmässig umständlichen Methoden, vor allem gegenüber der indirecten Ableitung aus der rectificirten Peripherielänge, welche zur Grundlinie eines Dreiecks von der Höhe des Kreisradius gemacht wird, um dieses dann in ein inhaltsgleiches Quadrat zu verwandeln. Die innerhalb der Constructions-Fehlergrenzen sich bewegende Genauigkeit der nachfolgenden Ermittelung dürfte für die meisten Fälle der zeichnerischen Darstellungstechnik völlig ausreichen, es sei denn, dass besondere Anforderungen der Exactheit die Mühe eines sorgfältigeren, eventuell rechnerischen Verfahrens rechtfertigen würden.

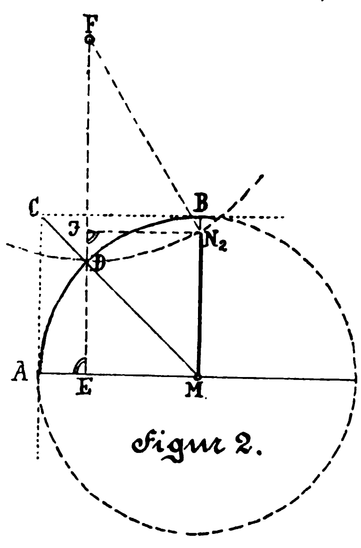
Der Inhalt des Kreises ist, wenn man den Berechnungen den Einheitsradius zu Grunde legt $= \pi = 3{,}14159$, der Inhalt des Quadranten mithin $= \frac{\pi}{4} = 0{,}78540$. Die Seite des Letzterem inhaltsgleichen Quadrates muss daher die Länge von $\sqrt{0{,}78540} = 0{,}88623$ haben.



I. Halbirt man den Quadranten AMB durch die Linie MC und projicirt den Schnittpunkt D derselben mit dem Bogen auf MA, verlängert dann die Senkrechte ED über D hinaus um die halbe Diagonale des dem Kreise umbeschriebenen Quadrates, d. i. also um MC bis zum Punkte F und verbindet endlich F mit dem Halbirungspunkte G des Radius MH, so schneidet die Linie FG den Radius MB in einem Punkte N_1. Die Strecke MN_1 ist dann näherungsweise gleich der gesuchten Quadratseite.

Beweis: $MG = 0{,}5$; $ME = ED = \sin 45^0 = 0{,}70710$; $MC = DF = \sqrt{2} = 1{,}41421$, also $GE = 1{,}20710$ und $EF = 2{,}12131$;

daher ist $$MN_1 = \frac{0{,}5 \cdot 2{,}12131}{1{,}20710} = \frac{1{,}06066}{1{,}20710} = 0{,}87868 \qquad \text{(I.)}$$



II. Construirt man die Linie EF in derselben Weise, wie oben, und schlägt mit FD um F einen Kreisbogen, so schneidet dieser den Radius MB in einem Punkte N_2.

Die Strecke MN_2 ist wiederum näherungsweise gleich der gesuchten Quadratseite.

Beweis: $FD = MC = FN_2 = 1{,}41421$; $EM = JN_2 = 0{,}70710$;

$$FJ = \sqrt{FN_2^2 - N_2J^2}$$
$$= \sqrt{1{,}99999 - 0{,}49999}$$
$$= \sqrt{1{,}5} = 1{,}22475$$

daher

$$MN_2 = FE - FJ = 2{,}12131 - 1{,}22475$$
$$= 0{,}89656 \qquad \text{(II.)}$$

Für gröbere Constructionen wird eine der beiden Methoden vollauf genügen. Will man ein besseres Ergebniss erzielen, so combinirt man beide Verfahren, indem man die erste Construction durch den Bogen-

schlag $FN_2 = MC = FD$ ergänzt und auf diese Weise beide Punkte, N_1 und N_2, in einer Figur erhält. Die ganz kleine Strecke $N_1 N_2$ wird dann mit dem Augenmaass halbirt und der Halbirungspunkt durch einen scharfen Nadelstich fixirt. Dieser Punkt N hat nunmehr vom Mittelpunkt des Kreises den Abstand $= \frac{0,87868 + 0,89656}{2} = 0,88762$ gegen ein Soll von 0,88623. Die Differenz beträgt mithin $+ 0,00139 \times$ Radius; d. i. bei einem Radius von 1 dm erst 0,139 mm.

Ist die Figur grösseren Umfanges, sodass die Strecke $N_1 N_2$ deutlicher hervortritt, so wird es sich empfehlen, den Punkt N genauer nach Maassgabe der wirklichen Differenzen NN_1 und NN_2 zu interpoliren.

Berlin, den 15. Mai 1895. *Drolshagen.*

Die Thätigkeit der Königlich Preussischen Generalcommissionen im Jahre 1894.

Aus dem kürzlich erschienenen statistischen Berichte über die Thätigkeit der Generalcommissionen, dessen vollständige Wiedergabe etwas zu umfangreich für den Rahmen dieser Zeitschrift sein dürfte, seien nachstehende Angaben auszugsweise mitgetheilt:

Bei den 8 Auseinandersetzungsbehörden zu Breslau, Bromberg, Düsseldorf, Frankfurt a. O., Hannover, Cassel, Merseburg und Münster i. W. waren während des Jahres 1894 zusammen 129 Specialcommissare und 570 Vermessungsbeamte beschäftigt, von denen folgende Auseinandersetzungs-Geschäfte bearbeitet wurden:

	Regulirungen	Ablösungen	Gemeinheits-theilungen	Rentenguts-sachen	
	45	1618	2125	789	aus früheren Jahren anhängig
dazu	4	1073	277	314	1894 hinzugekommen
Summa	49	2691	2402	1103	
davon sind	12	1120	299	394	1894 endgültig erledigt

Die Zahl der Vermessungsbeamten vertheilt sich auf die einzelnen Behörden in folgender Weise: Breslau 44, Bromberg 60, Düsseldorf 73, Frankfurt 45, Hannover 56, Cassel 150, Merseburg 32 und Münster 110.

Bei den Regulirungen und Ablösungen wurden 1894 im Ganzen 144 Spann- und 780,5 Hand-Diensttage aufgehoben und an Entschädigungen in Capital 947 431 Mark, in Geldrente 84 517 Mark und in Roggenrente 934 Neuscheffel à 50 l festgestellt.

Bei den Gemeinheitstheilungen wurden 14 308 Besitzer mit 62 280 ha Grundbesitz separirt, bezw. von allen Holz-, Streu- und Hütungs-Servi-

tuten befreit. Vermessen wurden hierbei 38 119 ha, von denen 17 893 ha auf die Provinz Hannover, 4087 auf die Provinz Westpreussen und 3939 ha auf die Provinz Hessen-Nassau entfallen. Zu gleichem Zweck wurden in Preussen bis zum Jahre 1893 einschliesslich (Prov. Hannover und Reg.-Bez. Wiesbaden seit 1868 einschl.) bereits vermessen 15 670 640 ha, zusammen also bis Ende 1894 — 15 708 759 ha gegenüber einer Gesammtgrösse des Preussischen Staates (ohne Haffe und Meerestheile) von 34 854 541 ha.

An Zusammenlegungen wurden 1894 ausgeführt: 96 Sachen in einem Gesammtumfange von 35 479 ha. In 48 Sachen wurde die Ausführung des Auseinandersetzungsplanes von den Interessenten einstimmig angenommen, während 146 Monenten in weiteren 34 Sachen ebenfalls nachträglich eingewilligt haben. Von den 12 674 Interessenten waren 7608 mit weniger als 1 ha, 3245 mit 1—5 ha, 812 mit 5—10 ha, 657 mit 10—25 ha, 176 mit 25—40 ha und 176 mit über 40 ha Grundbesitz am Verfahren betheiligt. Statt 130 118 alter Grundstücke wurden 32 402 neue Pläne ausgewiesen, von denen noch 2545 nur zur Erweiterung der Dorflage etc. nöthig waren. Die grössten Gegensätze in der Zahl der alten und neuen Grundstücke weisen die auf Grund besonderer Staatsverträge bearbeiteten Zusammenlegungen in Waldeck-Pyrmont (2025 gegenüber 299) und in Sachsen-Meiningen (11 379 gegenüber 1071) auf, während dieses Verhältniss in Preussen im Allgemeinen zwischen 3:1 und 5:1 schwankt.

Die Thätigkeit in Rentengutsgründungen nach dem Gesetze vom 7. Juli 1891 erstreckte sich auf 239 Güter mit einem Flächeninhalt von 53 307 ha, von denen 21 829 ha zu 1902 Rentengütern ausgelegt wurden. Die Grösse derselben betrug unter 2,5 ha bei 97; 2,5—5 ha bei 398; 5—7,5 ha bei 383; 7,5—10 ha bei 271; 10—25 ha bei 573 und über 25 ha bei 180.

Der Gesammttaxwerth dieser Rentengüter betrug 17 728 111 oder pro ha 812 Mark, während der Kaufpreis sich auf 539 426 Mark in Rente (25 Mark pro ha) und 3 860 055 Mark in Capital (177 Mark pro ha) belief. Diese Durchschnittssätze schwanken für die einzelnen Regierungsbezirke zwischen 14 und 64 Mark Rente, 1 und 764 Mark Capital pro ha.

Die Veräusserer erhielten 2 558 878 Mark in Anzahlungen, 12 650 753 Mark in Rentenbriefen, 45 355 Mark in Privatrenten und 1 300 342 in Hypotheken. An Darlehen in Rentenbriefen für die erstmalige Einrichtung wurden 832 450 Mark gegeben.

Nach Provinzen geordnet entfallen auf: Ostpreussen 345, Westpreussen 635, Posen 439, Pommern 182, Brandenburg 44, Schlesien 148, Sachsen 0, Schleswig-Holstein 8, Hannover 8, Hessen-Nassau 10, Westfalen 83, Rheinland 0, zusammen 1902 Rentengüter.

In den früheren Jahren wurden bereits 1882 Rentengüter mit 18 379 ha, zusammen also bis Ende 1894 ausgelegt: 3784 Rentengüter mit 40 208 ha Fläche. Davon sind 2661 Neuansiedelungen und 1123 Adjacentenkäufe. 2218 befinden sich in evangelischer, 1556 in katholischer und je 5 in israelitischer und mennonitischer Hand — 2518 in deutscher, 1125 in polnischer, 62 in litthauischer, 77 in masurischer und 2 in österreichischer Hand.

Berlin, im September 1895. *Dr.*

Personalnachrichten.

Preussen. Se. Maj. der König haben Allergnädigst geruht, dem Feldmesser Karl Josef Maurice zu St. Ruffine im Landkreise Metz den Königl. Kronenorden 4. Klasse zu verleihen.

Den Trigonometern Konietzko und Brzozowski von der Königlich Preussischen Landesaufnahme ist der Charakter als Rechnungsrath verliehen worden. Der Specialcommissar, Regierungsrath Eggeling in Memel ist der Königlichen Generalcommission in Hannover als ausseretatsmässiges Mitglied überwiesen worden.

Die Leitung der neubegründeten Wiesenbauschule in Bromberg, deren Eröffnung für den 14. October d. J. geplant ist, wurde dem Kulturtechniker Zirkel übertragen.

Der Königl. Landmesser Reich ist bis auf Weiteres nach Deutsch-Westafrika beurlaubt worden, um im Dienste der Colonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes Vorarbeiten zu Landungsbauten auszuführen.

Zu Dirigenten der neuen Finanzabtheilung verschiedener Regierungen sind ernannt worden: in Stettin der Ober-Regierungsrath Dr. von Koerber und unter gleichzeitiger Beförderung zu Ober Regierungsräthen: in Potsdam der Regierungsrath Rohde; in Magdeburg der Regierungsrath Bierbach; in Merseburg der Regierungsrath Alter aus Gumbinnen; in Frankfurt a. O. der Regierungsrath Fornow; in Wiesbaden der Regierungsrath Krause; in Königsberg der Regierungsrath Caspar; in Oppeln der Regierungsrath Grosse; in Breslau der Regierungsrath Thiel aus Liegnitz; in Arnsberg der Regierungsrath Brenken aus Münster.

Württemberg. Se. Kgl. Maj. haben am 30. Sept. d. J. Allergnädigst geruht, die neu errichteten Stellen zweier Bereinigungs-Feldmesser bei der Centralstelle für die Landwirthschaft, Abth. für Feldbereinigung, den Geometern Krayl in Stuttgart und Gonser in Ulm zu übertragen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Untersuchungen über den selbstregistrirenden Universalpegel zu Swinemünde System Seibt-Fuess. Von Prof. A. Westphal. Mittheilung aus dem Königl. Geodätischen Institut zu Potsdam. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1895. Heft 6. Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Meyers Deutsches Verkehrslexikon. Ein Nachschlagebuch über Post-, Telegraphen-, Eisenbahn- und Schifffahrtsstationen. Nach amtlichen Quellen. Leipzig und Wien 1895. Bibliographisches Institut.

Publication der Norwegischen Commission der Europäischen Gradmessung. Astronomische Beobachtungen und Vergleichung der astronomischen und geodätischen Resultate. Mit einer Karte. Christiania 1895. W. C. Fabritius & Sønner.

Die norwegische Commission der Europäischen Gradmessung. Resultate der im Sommer 1894 in dem südlichsten Theile Norwegens ausgeführten Pendelbeobachtungen von O. E. Schiötz. Christiania 1895. In Commision bei Jacob Dybwad. A. W. Bröggers Buchdruckerei.

Die Planimeter Coradi (Systeme Hohmann-Coradi und Lang-Coradi) Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch und zur Prüfung derselben mit einer elementaren, allgemeinen Erklärung ihrer Wirkungsweise von G. Coradi, 1895. Preis 1 Fr. Zürich 1895. Buchdruckerei C. Aschmann, Stüssihofstatt 7.

Ueber einige geodätische Instrumente, deren Libellen und Fernrohre. Bemerkungen für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w. verfasst von Dr. Arwed Fuhrmann, ordentl. Professor an der Technischen Hochschule Dresden. Leipzig 1895. Verlag von E. A. Seemann. Preis Mk. 1.50.

Anleitung zur Photographie für Anfänger. Herausgegeben von G. Pizzighelli, kaiserl. und königl. Oberstlieutenant im Genie-Stabe. 7. Auflage. Mit 153 Holzschnitten. Halle a. S. 1895. Verlag von Wilhelm Knapp.

Siebzehnter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1894. Erstattet von der Direction. Beiheft I zu den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“, 1895. Hamburg 1895.

Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Institutes. Zenitdistanzen zur Bestimmung der Höhenlage der Nordsee-Inseln Helgoland, Neuwerk und Wangeroog sowie des Leuchtthurmes auf Roter Sand über den Festlandspunkten Cuxhaven und Schillig. Berlin 1895. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

Bulletin of the University of Wisconsin. Engineering series, Vol. 1, Nr. 5, pp. 101—145, pl. 5. An experimental study of field methods which will insure to stadia measurements greatly increased accuracy by Leonard Sewal Smith, B. C. E., Instructor in Engineering. Published by authority of law and with the approval of the regents of the University. Madison, Wis. Published by the University. May 1895. Price 35 cents.

Ing. Prof. Vittore Gattoni. Le proprietà cardinali dei sistemi diottrici. Gli strumenti ottici usati in topografia. Estratto dalla Rivista di Topografia e Catasto. Roma 1895. Stabilimento tipog. G. Civelli.

Treasury Department office of the coast and geodetic survey W. W. Duffield, superintendent. Geodesy. Determinations of Latitude, Gravity, and the Magnetic Elements at stations in the Hawaiian Islands, including a Result for the Mean Density of the Earth 1891, 1892. By E. D. Preston, assistant. Submitted for publication June 30, 1894. Appendix Nr. 12—report for 1893. Washington 1894. Government printing office.

Ambronn, L., Breitenbestimmungen zur See. Im Auftrage der Direction der Deutschen Seewarte bearbeitet. Hamburg (Arch. D. Seew.) 1895. gr. 4. 35 pg. m. Holzschnitten. 3 Mk.

Fischer, E., Reihenentwicklungen mit Hülfe arithmetischer Progressionen höherer Ordnung. Berlin 1895. 4. 1,20 Mk.

Glaser, S., Ueber einige nach Binomialcoefficienten fortschreitende Reihen. Berlin 1895. 4. 1,20 Mk.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey for the fiscal year ending June 30, 1892. Part II: Appendices relating to the methods, discussions and results of the Coast and Geodetic Survey. Washington 1894. 8. 8 and 552 pg. with 35 plates. Cloth. 8 Mk.

The complete Report, 2 parts in 4. and 8., 1893—1894. 233 and 560 pg. with 52 maps and plates. Cloth. 12 Mk.

Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart. Wien, 1895. Im Selbstverlage des Wiener Stadtbauamtes. Druck von R. Spies & Comp. in Wien.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 22. Band XXIV.

15. November.

Ueber die Aufgaben der einfachen trigonometrischen Punkteinschaltung;

von E. Hammer.

Es verlohnt sich wohl einmal, die Aufgaben der einfachen trigonometrischen Punkteinschaltung im Netz der Triangulirungspunkte (Einschaltung ohne überschüssige Bestimmungsstücke, also ohne dass eine Ausgleichungsaufgabe vorliegen würde) von allgemeinen geometrischen Gesichtspunkten aus zu betrachten in der Absicht, diese Aufgaben systematisch zu gruppiren. Zu einzelnen dieser Aufgaben sollen ferner im Folgenden geometrische Bemerkungen gemacht werden, während andere Aufgaben mehr als geometrische Anschauungs- und trigonometrische Uebungsaufgaben aufgefasst werden mögen.

Um Punkte der Vermessungsebene gegen einander festzulegen, insbesondere Neupunkte in ein Netz von Punkten bekannter Lage einzuschalten, hat man die zwei Mittel der Horizontalmessung auf dem Feld überhaupt: Längenmessung und Winkelmessung. Bei der im e. S. sogenannten trigonometrischen Punkteinschaltung (1. Fall) kommt die Längenmessung, von Centrirungen abgesehen, nicht in Betracht; die polygonometrische Punktbestimmung durch Zugmessung stellt eine Combination von Längen- und Winkelmessung vor (2. Fall) und ebenso gehört die ganze Tachymetrie zu diesem 2. Fall; und auf der andern Seite kommt, wenn auch selten, Punkteinschaltung durch Längenmessung allein vor in dem sogenannten Bogenschnitt (3. Fall).

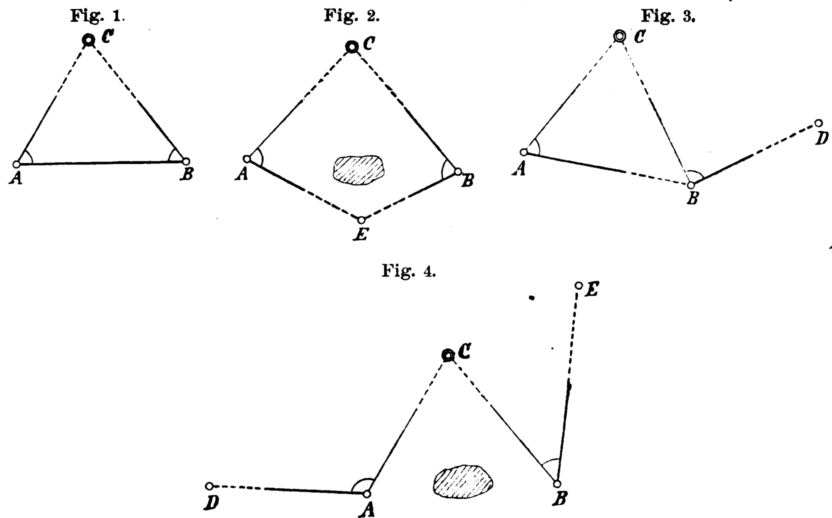
§ 1. Im Folgenden soll nur vom ersten Fall reiner trigonometrischer Punktbestimmung die Rede, also unmittelbare Längenmessung (im Allgemeinen) ganz ausgeschlossen sein. Ferner sei nochmals festgesetzt, dass es sich nur um einfache Punktbestimmung ohne Ausgleichung handle; so dass eben so viele gegebene und gemessene Stücke vorhanden sind, als die Aufgabe geometrisch verlangt und dass die Art der Winkelmessung, Satzmessung oder Repetitionsmessung gleichgiltig ist. Ein „gegebener“ Punkt ist selbstverständlich stets durch seine recht-

winkligen Coordinaten in einem gewissen ebenen System gegeben, von einem „gesuchten" Punkt sind die Coordinaten zu bestimmen.

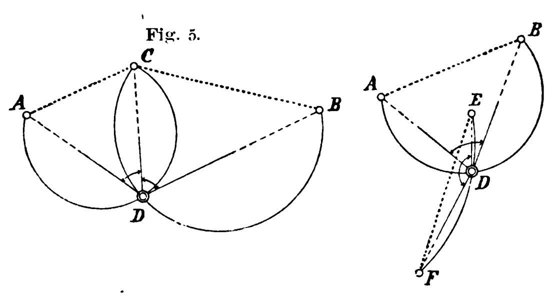
Je nachdem die Winkelmessung zur Bestimmung der Neupunkte auf den gegebenen Punkten als Standpunkten gemacht wird, so dass für jeden gemessenen Winkel die Richtung nach dem zu bestimmenden Punkt der eine Schenkel ist, oder aber auf dem zu bestimmenden Punkt gemacht wird, so dass die Winkelschenkel alle von dem zu bestimmenden Punkt ausgehen, spricht man von Vorwärts- oder Rückwärtseinschneiden; dort liefert die Winkelmessung als Bestimmungslinien für den Neupunkt Gerade, die von den gegebenen Punkten ausgehen, hier Kreise, die über den Verbindungslinien gegebener Punkte als Sehnen beschrieben werden. Es ist nicht ohne Interesse zu sehen, wie die beiden einfachsten Aufgaben, die aus diesen zwei Möglichkeiten entstehen, auf's Engste unter sich zusammenhängen. Betrachtet man die Winkelmessung stets nur als Mittel zur Entfernungsbestimmung, so kann man beim einfachen Vorwärtseinschneiden des Punktes C von den zwei gegenseitig sichtbaren Punkten A und B aus, deren Entfernung c aus ihren Coordinaten folgt, durch die gemessenen Winkel α in A und β in B im Dreieck ABC, sich den Punkt C bestimmt denken durch „Bogenschnitt" von A und B aus mit den Entfernungen $AC = c\,\frac{\sin\beta}{\sin(\alpha+\beta)}$ und $BC = c\,\frac{\sin\alpha}{\sin(\alpha+\beta)}$. Beim Rückwärtseinschneiden dagegen ist daran zu erinnern, dass bereits durch Einen auf dem zu bestimmenden Punkt gemessenen Winkel ein gewisser Punkt vollständig festgelegt ist, nämlich der Mittelpunkt des Kreises über der Strecke zwischen den zwei entsprechenden gegebenen Punkten als Sehne. Beim einfachen Rückwärtseinschneiden des Neupunktes D über die drei gegebenen Punkte A, C, B (C der „mittlere" Punkt), für die $CA = a$, $CB = b$ und der Winkel zwischen a und b aus den Coordinaten zu berechnen sind, sei zwischen A und C der Winkel α, zwischen C und B der Winkel β gemessen; mit α ist gegeben der Mittelpunkt M_1 des Kreises über AC als Sehne und mit α als Peripheriewinkel, mit β der Mittelpunkt M_2 des Kreises über BC als Sehne und mit β als Peripheriewinkel; die Halbmesser dieser zwei Kreise sind $R_1 = \frac{1}{2}\frac{a}{\sin\alpha}$, $R_2 = \frac{1}{2}\frac{b}{\sin\beta}$. Die Aufgabe des einfachen Rückwärtseinschneidens kann man zurückgeführt denken auf dreimaligen „Bogenschnitt": Punkt M_1 mit den zwei gleichen Strecken R_1 von A und C aus, M_2 mit R_2 von B und C aus, D mit den Strecken R_1 von M_1 und R_2 von M_2 aus. Einfachstes Vorwärts- und einfachstes Rückwärtseinschneiden können also gemeinschaftlich aufgefasst werden als mittelbare Anwendungen einer und derselben Aufgabe, des 3. Falls der Einleitung, der in geometrischem (nicht trigonometrischem) Sinn als einfachste Punktbestimmung gelten kann.

§ 2. Ein (einziger) Neupunkt kann einfach und rein trigonometrisch bestimmt werden, a. durch zwei Vorwärtsschnitte (Bestimmungslinien

zwei Gerade), b. durch zwei Rückwärtsschnitte (zwei Kreise), c. durch einen Vorwärts- und einen Rückwärtsschnitt (Gerade und Kreis).



a. Die Aufgabe des einfachen Vorwärtseinschneidens Eines Neupunktes kann ferner in Anspruch nehmen: zwei gegebene Punkte, drei gegebene Punkte oder vier gegebene Punkte, den Fig. 1, 2 oder 3, und 4 entsprechend.*) Dabei ist — und diese Bemerkung gilt selbstverständlich auch für die folgenden Aufgaben — bei allen gemessenen Winkeln an durchaus unabhängige Winkelmessung zu denken; in Fig. 3 ist also nicht Satzmessung in B zwischen A, C, D gemacht, sondern die Sicht AB ist möglich, $B\,A$ aber nicht (z. B. B Kirchthurm, dessen Spitze von A aus sichtbar ist, von dessen Fuss aber nicht nach A gesehen werden kann). Fig. 2 und 4 entsprechen dem „Vorwärtseinschneiden ohne Visur in der Grundlinie“; 4 fällt mit 2 zusammen, wenn D und E zusammenfallen. Die Rechnung für alle 4 Fälle unterscheidet sich bekanntlich nicht wesentlich.



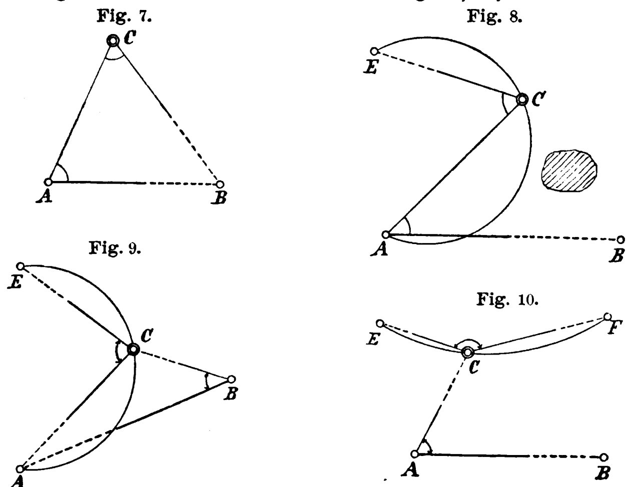
b. Die Aufgabe des einfachen Rückwärtseinschneidens Eines Neupunktes nimmt drei gegebene Punkte in Anspruch, Fig. 5. Auch Benutzung von vier gegebenen Punkten ist rein geometrisch möglich, Fig. 6, Messung der Winkel ADB und FDE, so dass die 2 Kreise,

*) In den Figuren sind durchaus die gegebenen Punkte mit einfachen, die gesuchten mit doppelten Ringen bezeichnet. Im Uebrigen sind (absichtlich) die Bezeichnungen $A, B \ldots, P_1\ P_2 \ldots$ der Punkte nicht ganz consequent.

als deren Schnitt sich der Neupunkt ergiebt, nicht mehr einen der gegebenen Punkte als zweiten Schnittpunkt gemeinschaftlich haben, wie im vorigen Falle. (Je nach Lage der gegebenen Punkte kann dann also hier die Aufgabe zweideutig werden.) Dieser Fall ist aber für die Feldmessung im Allgemeinen ohne Bedeutung (ganz besondere Centrirungs- oder Sichtenverhältnisse etwa ausgenommen), vgl. übrigens den Schluss dieses § 2; denn wenn A, E, B, F, wie es die eben gemachte Annahme verlangt, von D aus sichtbar sind, so misst man zur einfachen Bestimmung z. B. ADE und EDB und hat damit den vorigen Fall (in Wirklichkeit natürlich Sätze zwischen allen 4 Punkten, womit man aber eine hier nicht in Betracht kommende Ausgleichungsaufgabe erhält). Trigonometrisch wäre die Aufgabe nicht unwesentlich umständlicher als der Fall dreier gegebener Zielpunkte. Selbstverständlich kann man die Aufgabe auch als besondern Fall der s. g. Marek'schen (s. u.) auffassen, nämlich den, dass die zwei Neupunkte, die dort zu bestimmen sind, zusammenfallen.

c. Die Aufgabe des einfachen Vorwärts- und Rückwärts-Einschneidens Eines Neupunktes kann sich ebenfalls auf zwei gegebene Punkte stützen, Fig. 7, dem s. g. Seitwärtseinschneiden entsprechend, oder auf drei Punkte, Fig. 8 und Fig. 9, oder auf vier Punkte, Fig. 10. Im Fall der Fig. 9, der voraussetzt, dass die Sicht BC, nicht aber CB möglich sei und Fig. 10, wo AC, nicht aber CA möglich sein müsste kann die Aufgabe je nach Lage der gegebenen Punkte zweideutig werden.

Die Aufgabe c. in den Fällen der Fig. 8, 9, 10 ist bekanntlich

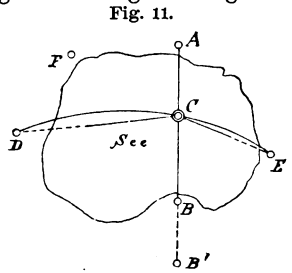


erst in der letzten Zeit als gleichberechtigt den Aufgaben a. und b. zur Seite gestellt worden; für sie reicht die Betrachtung über „Bogenschnitt“ am Schluss von § 1 nur im ersten einfachsten Fall der Fig. 7 aus, die sich von dem Fall Fig. 1 der Aufgabe a. für die Rechnung nicht unterscheidet. Jordan nennt*) die zuerst genannten Fälle der Aufgabe c. „Gegenschnitt“, und fügt die Bemerkung bei, dass er durch prak-

*) Handbuch der Verm. II. Band, 4. Aufl. S. 317.

tische Bedürfnisse auf die trigonometrische Rechnung dieser Aufgabe geführt worden sei. So mag es nicht unnöthig sein, hier auf einen Fall hinzuweisen, in dem die Aufgabe c. Combination eines Vorwärts- mit einem Rückwärtsschnitt sehr mit Vortheil zu gebrauchen ist und graphisch längst angewendet wird: Die Bestimmung eines Schiffsorts bei hydrographischen Arbeiten auf Seen. Man legt hier, bei Lothungen u. s. f. gewöhnlich geradlinige Profile durch den See. Um das Boot (Fig. 11) in einen Punkt des Profils AB zu bringen, lässt man, nachdem die Punkte A und B bezeichnet sind, sich von A oder B aus einweisen; bis zu $AB = 500$ m braucht man dabei meist kaum mehr als das blosse Auge (und Fahnen zum Einwinken), man kann aber bis zu 1000 m und mehr diesen Vorwärtsschnitt benutzen, wenn dem Einwinkenden ein Feldstecher von 3—4 maliger Vergrösserung gegeben wird und man dasselbe Hilfsmittel auf dem Boot benutzt; als zweite Bestimmungslinie für einen bestimmten Schiffsort der Linie AB dient der Kreis (Rückwärtsschnitt), den man durch Messung des Winkels DCE mit dem Sextanten oder Spiegelprismenkreis, bei kleinern Abmessungen mit dem Dosensextanten auf 1—2′, erhält. Dieses Verfahren ist meist kürzer als die Messung zweier Winkel für Rückwärtsschnitte, z. B. DCE und DCF, die den Vorwärtseinschnitt entbehrlich machen würden, nur gelegentlich wird man einen zweiten Rückwärtsschnitt zur Controle nehmen. Die Rückwärtsschnitte werden hier graphisch-mechanisch benutzt (Bauernfeind's Einschneidezirkel oder ein Station-Pointer u. s. f.)

Fig. 11.



Das Einwinken in die Gerade AB kann von Jedermann besorgt werden. Angefügt mag sein, dass bei dieser Aufgabe auch ein Feld für einen speciellen Fall des oben angedeuteten einfachen Rückwärtseinschneidens über vier gegebene Punkte sich eröffnet: man kann den Einweisenden für AB entbehren und sich selbst im Boot in AB einrichten. Entweder dadurch, dass man erst am Ufer AB, z. B. nach BB', verlängert, falls dies die Verhältnisse zulassen, man kann dann diese eine Bestimmung für den Punkt C als Vorwärtsschnitt von B aus mit dem Winkel $B'BC = 180^0$ oder als Rückwärtsschnitt über BB' mit dem Winkel $BCB' = 0^0$ auffassen und in diesem speciellen Fall berühren sich Vorwärts- und Rückwärtseinschneiden unmittelbar; oder, da diese Verlängerung umständlich ist, besser dadurch, dass man im Boot selbst den Winkel $ACB = 180^0$ macht mit Hilfe eines Spiegel- oder Prismen-Instruments, also zwei Rückwärtsschnitte anwendet, den einen mit dem eben angegebenen speciellen Winkel, den andern mit dem gemessenen, mit C veränderlichen Winkel DCE; und dies ist der schon oben erwähnte specielle Fall der Fig. 6. Man kann sich dazu, wenn es sich um Entfernungen AC und BC bis zu einigen hundert Metern

handelt, ein Spiegel- oder Prismenkreuz mit einem kleinen Fernröhrchen von etwa 4facher Vergrösserung versehen: wenn das Instrument scharf justirt ist, so reicht es bei der erforderlichen, nicht sehr grossen Genauigkeit selbst für beträchtliche Entfernungen aus. Verfasser hat dieses Verfahren vor Jahren bei einem kleinen Schwarzwaldsee benutzt; der Einweisende am Ufer wird ganz entbehrlich und das Auftragen ist einfacher als mit zwei beliebigen Rückwärtsschnitten. Selbstverständlich kann man den Punkt C bei dieser Aufgabe auch vorwärts einschneiden durch zwei Winkel vom Ufer aus (oder durch einen Winkel und die Entfernung oder durch zwei Entfernungen [Bogenschnitt]; diese Entfernungen, vom Uferstandpunkt aus mit dem Distanzmesser bestimmt, wobei die Lattenscala am Mast des Fahrzeugs befestigt ist, können auch als Controlen dienen. Die Seeleute nehmen zur optischen Entfernungsmessung gern das „Mikrometerfernrohr" (Messung des mikrometrischen Winkels oder vielmehr sogleich Ablesung der Entfernung bei bekannter Lattenlänge, nämlich Masthöhe). Jedenfalls muss man aber dabei am Ufer einen oder zwei Beobachter haben, die mit Ablesungen an Kreisen und mit irgend einem distanzmessenden Fernrohr umgehen können.*)

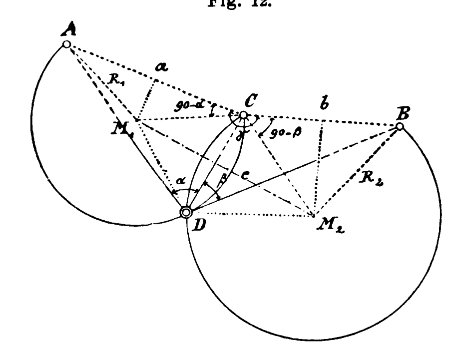
§ 3. Ehe zu den Aufgaben über gleichzeitige einfache Bestimmung mehrerer Punkte übergegangen wird, mögen hier noch einige Bemerkungen über die Aufgaben der einfachen Punktbestimmung des vorigen Paragraphen stehen. Ueber die Aufgaben des Vorwärtseinschneidens, die sich unmittelbar auf dieselbe Grundaufgabe zurückführen lassen, ist nichts mehr zu sagen; das einfache Rückwärtseinschneiden ist aber sehr verschiedener Behandlung fähig. Die trigonometrischen Auflösungen von Gauss, Bessel, Gerling u. A. sind bekannt; seit Einführung des „Hilfswinkels" (durch Burckhardt 1801; fast gleichzeitig (1802)

*) Vergl. zu dem Vorstehenden z. B. Haid, Zeitschr. für Verm. 1889 S. 292 und die ganze in den letzten 10 Jahren ungeheuer angeschwollene Literatur über Seemessung in Deutschland, Frankreich und besonders den Alpenländern. Den ganzen Excurs halte ich, von der Annahme ausgehend, dass auch diese Aufgaben der praktischen Geometrie hier Berücksichtigung verdienen, auch vom praktischen Standpunkt aus nicht für überflüssig; da es nur von Vortheil sein kann, den Uebereinstimmungen und den Verschiedenheiten in allen einzelnen Zweigen des Vermessungswesens nachzugehen, so ist auch im Folgenden manche nautische Aufgabe gestreift, die an sich den Lesern d. Z. im Allgemeinen ferner liegen mag. — Es ist in diesem Zusammenhang wohl auch noch daran zu erinnern, dass beim Gebrauch der in der Nautik neben den Reflexions-Instrumenten wichtigsten Winkelmesswerkzeuge, der Bussolen, die nun allerdings seit Jahrzehnten für genauere feldmesserische Arbeiten nicht mehr verwendet werden, überhaupt kein Unterschied zwischen einer Visur von einem bekannten Punkt nach dem gesuchten oder von dem gesuchten nach einem gegebenen Punkt ist; die Ablesung einer Richtung an der Bussole liefert eben eine „absolute" Richtung, die mit einem bestimmten Coordinatensystem (Meridian, mittelbar also auch mit dem System rechtwinkliger Coordinaten) in Beziehung steht. So ist z. B. die sog. Kreuzpeilung in der Nautik, d. h. die Bestimmung eines Schiffsorts durch Anpeilen zweier in der Karte gegebener Punkte am Land, dem Wortlaut der feldmesserischen Definition nach ein Rückwärtseinschneiden, weil die Winkelablesung auf dem zu bestimmenden Punkt gemacht wird, die Construction des Punktes ist aber die des Vorwärtseinschneidens.

auch durch Bohnenberger in Pfleiderer's Trigonometrie, vgl. § 84, § 108 [s. g. Hansen'sche Aufgabe], § 119, Aufgabe des Rückwärtseinschneidens, Nr. 18 und S. 296)*) sind ihre Unterschiede mehr oder weniger Sache der Uebung und Gewohnheit. Eine sehr ansprechende arithmetische Auflösung der Aufgabe mit Anwendung der Rechenmaschine hat in d. Z. Herr Professor Runge vor kurzem gegeben (1894, S. 204). Man kann auch auf trigonometrischem Weg versuchen, die ihrer Zeit sehr mühsamen Wege des Schöpfers der trigonometrischen Auflösung der Aufgabe, Snellius (1617), abzukürzen.

Nach der Andeutung am Schluss von § 1 sind mit Messung der Winkel α und β in D zwischen A und C, C und B die Coordinaten der Mittelpunkte M_1 und M_2 der zwei Kreise, als deren Schnitt geometrisch sich D ergiebt, sowie die Halbmesser R_1 und R_2 dieser Kreise unmittelbar und sehr einfach bestimmt. Denkt man sich jene Coordinaten von M_1 und M_2 (sie seien x_1, y_1, und x_2, y_2) ausgerechnet, so kann man also die Gleichungen der zwei Kreise anschreiben und hieraus leicht die Coordinaten ihres zweiten Schnittpunktes D finden (die Differenz der zwei Kreisgleichungen gibt die einer Geraden, die nichts anderes ist als die Potenzlinie CD der beiden Kreise). Man kann aber, da eben der eine Schnittpunkt C bereits bekannt ist, auch so rechnen: es handelt sich nur darum, den Punkt zu suchen, der zu C (x_c, y_c) in Beziehung auf $M_1\, M_2$ $(x_1\, y_1;\; x_2, y_2)$ symmetrisch liegt. Man erhält nun sehr einfach, dass die Coordinaten dieses gesuchten Punktes D sind:

Fig. 12.



$$\left.\begin{aligned} x_d &= x_c + \mu(y_1 - y_2) = x_c - \mu(y_2 - y_1) \\ y_d &= y_c + \mu(x_2 - x_1), \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

wenn gesetzt wird:

$$\mu = 2\,\frac{\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_c & y_c & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix}}{e^2}\,; \quad (2)$$

hier bedeutet e^2 das Quadrat der Entfernung von M_1 und M_2, das Zeichen — bei x, + bei y hat man von der Coordinaten-Transformation

*) Auch Delambre ist bekanntlich hier bei der symmetrischen Auflösung der Aufgabe, zwei Winkel aus ihrer Summe und ihrem Sinus-Verhältniss zu bestimmen, zu nennen (vgl. z. B. die französische Uebersetzung von Cagnoli's Trigonometrie durch Chompré (1808), S. 212 (und Vorwort S. VIII); ob nicht vielleicht schon Cagnoli selbst (1786) kann ich nicht entscheiden, da mir die 1. Aufl. seiner Trigonometrie, die in dem genannten Jahre erschien, immer noch nicht zugänglich gewesen ist.

her im Kopf. Die Determinante im Zähler von μ (mit eindeutigem Vorzeichen!) ist nichts anderes als die doppelte Fläche $2\,J$ des Dreiecks $M_1\,C\,M_2$ und diese ist hier sehr einfach zu rechnen, da die zwei Seiten $C\,M_1 = R_1 = \frac{1}{2}\,\frac{a}{\sin\alpha}$, $C\,M_2 = R_2 = \frac{1}{2}\,\frac{b}{\sin\beta}$ und der zwischenliegende Winkel $\varepsilon = (C\,M_1) - (C\,M_2)$ bekannt sind; es ist $2\,J = R_1\,R_2 \sin\varepsilon$ und also auch

$$\mu = \frac{2\,R_1\,R_2 \sin\varepsilon}{e^2}. \qquad (2')$$

Die Coordinaten von M_1 und M_2 braucht man nicht ganz auszurechnen; denn da man für e und ebenso für x_d und y_d nur $(y_2 - y_1)$ und $(x_2 - x_1)$ braucht, nicht x_2 und x_1, y_2 und y_1 selbst, so kann man sich begnügen mit der Rechnung von

$$\left.\begin{array}{l|l} x' = R_1 \cos(C\,M_1) & x'' = R_2 \cos(C\,M_2) \\ y' = R_1 \sin(C\,M_1) & y'' = R_2 \sin(C\,M_2), \end{array}\right. \qquad (3)$$

womit sich wie immer zunächst

$$\operatorname{tg}(M_1\,M_2) = \frac{y'' - y'}{x'' - x'},\ \text{dann}\ e = \frac{y'' - y'}{\sin(M_1\,M_2)}\ \text{oder} = \frac{x'' - x'}{\cos(M_1\,M_2)}$$

ergiebt.

Als Zahlenbeispiel diene das von Jordan, a. a. O. S. 300; die Werthe von a, b, $(C\,A)$, $(C\,B)$ sind von dort übernommen, im übrigen enthält die folgende Rechnung nach (1), (2), (3), alle erforderlichen Zahlen

	x	y
A = Aegidius	+ 93575,89	− 13879,79
C = Waterloo	+ 93254,39	− 14657,52
B = Wasserthurm	+ 92808,28	− 16145,76

gemessen:

$\alpha = 24^0\ 58'\ 47''$	$90^\cdot - \alpha = 65^0\ 1'\ 13'$
$\beta = 41\ \ 2\ 58$	$90^\cdot - \beta = 48\ 57\ 2$

a	2.92 5086	b	3.19 1357
$E \sin\alpha$	0.37 4382	$E \sin\beta$	0.18 2626
$E\,2$	9.69 8970	$E\,2$	9.69 8970
R_1	2.99 8438	R_2	3.07 2953
$\sin(C\,M_1)$	8.64 315	$\sin(CM_2)$	9.92 7163n
$\cos(CM_1)$	9.99 9580	$\cos(CM_2)$	9.72 7397
y'	1.64 159	y''	3.00 0116n
x'	2.99 8018	x''	2.80 0350.

$(C\,A) = 67^0\ 32'\ 26''$	$(C\,B) = 253^0\ 18'\ 49$
$-\ 65\ \ 1\ 13$	$+\ 48\ 57\ 2$
$(CM_1) = 2\ 31\ 13$	$(CM_2) = 302\ 15\ 51$

$\varepsilon = 60^0\ 15'\ 22''$

$x'' = +\,631{,}46$	$y'' = -\,1000{,}27$
$x' = +\,995{,}45$	$y' = +\ \ 43{,}81$
$x'' - x' = -\,363{,}99$	$y'' - y' = -\,1044{,}08$

R_1	2.99 8438	μ	0.22 3784
R_2	3.07 2953	$y'' - y'$	3.01 8734n
$\sin\varepsilon$	9.93 8645	$E\,{\sin \atop \cos}$	0.02 4907
2	0.30 1030		
$4\,J$	6.31 1066	$x'' - x'$	2.56 1089n
e^2	6.08 7282	$\operatorname{tg}(M_1 M_2)$	0.45 7645
μ	0.22 3784	e	3.04 3641
		$\mu\,(y'' - y')$	3.24 2518n
		$\mu\,(x'' - x')$	2.78 4873n

$x_c = +\,93254{,}39$	$y_c = -\,1465$[illegible]
$-\,\mu\,(y'' - y') = +\,1747{,}91$	$+\,\mu\,(x'' - x') = -\,60$[illegible]
$x_d = +\,95002{,}30$	$y_d = -\,152$[illegible]

(Die kleinen Abweichungen gegen die Jordan'schen Zahlen rühren her von der etwas starken Abrundung in x'' und besonders in y.

Wenn man die Anzahl der Tafeleingänge nachzählt, die diese Auflösung erfordert, so findet man mindestens keinen Nachtheil gegen die sonst üblichen Rechnungen; vorzuwerfen sind ihr aber zwei Dinge:

1) erhält man keine Rechenprobe, die man doch ungern vermissen wird, und 2) erhält man nicht unmittelbar den Richtungswinkel einer der von D ausgehenden Strecken, den man doch fast immer braucht, sei es, dass in That nur ein einfaches Rückwärtseinschneiden von D vorliegt oder dass, was fast ausnahmslos der Fall ist, die Rechnung nur einen Näherungspunkt für die folgende Ausgleichung liefert. Man kann sich nun allerdings eine Rechenprobe dadurch verschaffen, dass man oben $(M_1 M_2)$ aufschlägt und aus den gefundenen Coordinaten von D und den gegebenen von $C (C D)$ und $C D$ rechnet; $(C D)$ muss sich $= (M_1 M_2) \pm 90^0$ ergeben, [und mit $(C D)$ hat man ja auch $(D A)$ und $(D B)$] und für $C D$ besteht die Gleichung $C D = 2h = \frac{J}{e}$ oder $4 . CD = e \cdot \mu$. Allein diese Probe controlirt nur einen kleinen Theil der Rechnung und mit ihr ist der Rechnungsaufwand nicht mehr kleiner als bei den sonst üblichen Lösungen, so dass kein Grund vorliegt, diese zu verlassen.

Erwähnenswerth wäre zur Aufgabe des einfachen Rückwärtseinschneidens nur allenfalls noch, dass man, falls (bei seltener Anwendung der Aufgabe) einmal ein gutes Rechenschema augenblicklich nicht zur Hand und die Formel für $\text{tg}\frac{\varphi - \psi}{2}$ mit den üblichen Unbekannten, den Viereckswinkeln φ und ψ in A und B, deren Summe unmittelbar bekannt ist, nicht auswendig vorräthig ist und nicht rasch genug entwickelt werden kann, ganz wohl die Gleichung

$$D C = \frac{a}{\sin \alpha} \sin \varphi = \frac{b}{\sin \beta} \sin \psi$$

durch Probiren (Regula falsi) auflösen kann, sobald man auf irgend einem Weg (besonders durch Bussolenablesung auf wenige Minuten bei den Zielungen DA, DC, DB gelegentlich der Winkelmessung [Anbringung der Declination, Bussolencollimation und Meridianconvergenz]) einen brauchbaren Näherungswerth des Richtungswinkels (DA) hat. Es sei z. B. im obenstehenden Jordan'schen Beispiel gefunden $(D A) \approx 135^0\ 45'$ oder $(A D) \approx 315^0 45'$; mit den bekannten Werthen: $\log \frac{a}{\sin \alpha} = 3.29\,9468$, $\log \frac{b}{\sin \beta} = 3.37\,3983$, $(A C) = 247^0 32' 26''$ $(B C) = 73^0 18' 49''$, also $(\varphi + \psi)$ fest $= 119^0 44' 38''$ erhält man, nachdem ein Blick auf die Tafel zeigt, dass an den Stellen für φ und ψ die Diff. log sin z. B. für $10'$ genügend constant ist (und die Differenzen für $10''$ mit einem Blick auf die log sin $68^0 13'$ oder $68^0 23'$, sowie log sin $51^0 31'$ und $51^0 21'$ herausgeschrieben werden):

	φ Annahme	ψ	log sin φ	log sin ψ	$\log \frac{a}{\sin \alpha} \sin \varphi$	$\log \frac{b}{\sin \beta} \sin \psi$	Diff.
	$68^0 13'$	$51^0 31' 38''$	9.96 7826	9.89 3709	3.26 7294	3.26 7692	398
Diff. für 10′	+ 503	— 1007					

mit dem Rechenschieber ist nur zu rechnen:

$$\Delta \log s = 398 \cdot \frac{503}{1510} = 133, \text{ d. h. } \log s = 3.26\,7427 \text{ und}$$

$$\Delta \varphi = + \frac{133}{503} \cdot 600'' = + 158'' = + 2' 38'', \text{ also}$$

$$\varphi = 68^0 15' 38''; \ \psi = 51^0 29' 0''.$$

Diese Rechnung lässt, unter Voraussetzung eines genügenden Näherungswerths an Kürze nichts zu wünschen übrig, sogar im Vergleich mit der Rechnung in gewöhnlicher Weise nach $\operatorname{tg} \frac{\varphi - \psi}{2} = \operatorname{tg} \frac{\varphi + \psi}{2} \cdot \operatorname{ctg} (45^0 + \lambda)$.

§ 4. Nunmehr sollen die Fälle ins Auge gefasst werden, in denen es sich um gleichzeitige (aber einfache) Einschaltung zweier Neupunkte handelt. Hier ist gleichzeitiges reines Vorwärtseinschneiden der zwei Punkte derart, dass der eine vom andern abhängig wäre, nicht von Bedeutung, es handelt sich vielmehr nur um „gegenseitiges" gleichzeitiges Rückwärtseinschneiden zweier Punkte. Auch hier sind nun die Fälle möglich, dass sich diese gleichzeitige Bestimmung zweier Punkte P_1 und P_2 auf zwei, auf drei, oder auf vier gegebene Punkte zu stützen hat, vgl. die Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15;

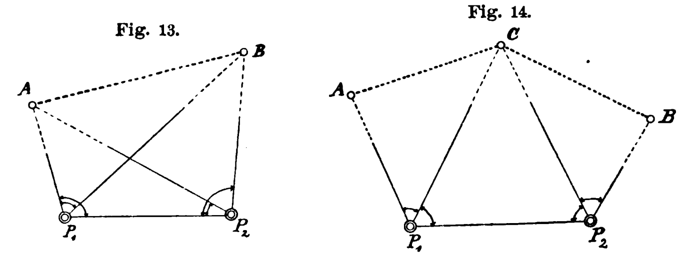


Fig. 13. Fig. 14.

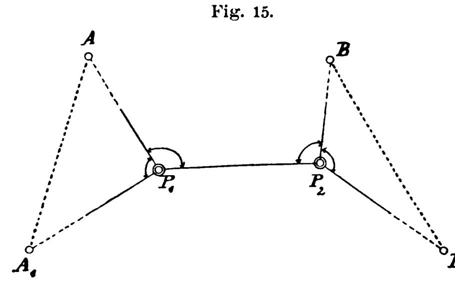
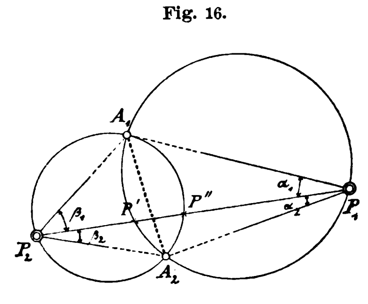


Fig. 15.

der erste Fall ist die s. g. Hansen'sche Aufgabe oder die Aufgabe der zwei unzugänglichen Punkte oder der zwei Punktepaare (der Name Hansen'sche Aufgabe ist fast ebenso unzweckmässig, wie der Name Pothenot'sche Aufgabe für die am Schluss des letzten Paragraphen erwähnte Aufgabe), der zweite ist die oft sogenannte „einfach erweiterte Pothenot'sche" Aufgabe, der dritte die s. g. Marek'sche Aufgabe. Planimetrisch gesprochen handelt es sich im ersten Fall um eine Vierecks-, im zweiten um eine Fünfecks-, im dritten um eine Sechsecksaufgabe. Alle diese drei Aufgaben sind noch ganz unzweifelhaft von praktischem Nutzen, wenn sie auch nicht häufig vorkommen werden; zu allen dreien mögen hier einige Bemerkungen gemacht werden.

1. Bei der s. g. Hansen'schen Aufgabe ist neben den üblichen trigonometrischen Lösungen (vgl. z. B. Jordan, a. a. O. S. 308—312; auch für diese Aufgabe hat Bohnenberger bereits 1802 den „Hilfswinkel“ eingeführt, s. oben im vorigen Paragraphen), daran zu erinnern, dass man auch hier, wenn man will, ganz mit (mittelbarem) Vorwärtseinschneiden auskommen kann, nämlich unter Benutzung der s. g. Collins'schen Hilfspunkte*):

Fig. 16.



Es seien A_1, A_2 die zwei gegebenen, P_1 und P_2 die zwei gesuchten Punkte; durch die Winkelmessung in P_1 ist der Kreis durch $A_1 A_2 P_1$ vollständig festgelegt, ebenso durch die Winkelmessung in P_2 der Kreis $A_1 A_2 P_2$. Es sei ferner P' der Schnittpunkt des ersten, P'' der des zweiten Kreises mit der Verbindungslinie $P_1 P_2$ der beiden gesuchten Punkte; die Coordinaten von P' und P'' lassen sich sofort berechnen. Es ist nämlich mit den Bezeichnungen der Figur, wie man unmittelbar aus den Kreisvierecken abliest, nachdem $(A_1 A_2)$ und $A_1 A_2$ aus den gegebenen Coordinaten berechnet sind,

$$\left\{\begin{array}{l|l} (A_1 P') = (A_1 A_2) + \alpha_2 & (A_1 P'') = (A_1 A_2) - \beta_2 \\ (A_2 P') = (A_2 A_1) - \alpha_1 & (A_2 P'') = (A_2 A_1) + \beta_1 \end{array}\right\} \qquad (1)$$

ferner lassen sich aus den Dreiecken $A_1 A_2 P'$ und $A_1 A_2 P''$ die Entfernungen $A_1 P'$, $A_2 P'$; $A_1 P''$, $A_2 P''$ rechnen. Man hat also nun für die Coordinaten der Punkte P' und P'':

$$\left\{\begin{array}{l|l} x' = x_1 + A_1 P' \cos (A_1 P') & x'' = x_1 + A_1 P'' \cos (A_1 P'') \\ y' = y_1 + A_1 P' \sin (A_1 P') & y'' = y_1 + A_1 P'' \sin (A_1 P'') \end{array}\right\} \qquad (2)$$

wobei zur Controle auch noch die entsprechenden, von A_2 (x_2, y_2) ausgehenden Gleichungen benutzt werden können. Uebrigens braucht man die Coordinaten $(x', y',)$ (x'', y'') hier wieder nicht vollständig auszurechnen, da es sich für das Folgende nur um die Differenzen $(x''-x')$ und $(y''-y')$ handelt, nämlich um

$$\left\{\begin{array}{ll} x'' - x' & = A_1 P'' \cos (A_1 P'') - A_1 P' \cos (A_1 P') \\ & = A_2 P'' \cos (A_2 P'') - A_2 P' \cos (A_2 P') \\ y'' - y' & = A_1 P'' \sin (A_1 P'') - A_1 P' \sin (A_1 P') \\ & = A_2 P'' \sin (A_2 P'') - A_2 P' \sin (A_2 P') \end{array}\right\}; \qquad (3)$$

man kann den Uebergang von den Logarithmen zu den Zahlen durch

*) Vgl. Phil. Transact. von 1671, S. 2093 und dazu die inhaltreiche Abhandlung von Weyer, Annalen der Hydrogr. etc., 1882, Heft IX, S. 537, ferner F. G. Gauss, die trig. und polyg. Rechnungen etc. 2. Aufl. 1893, S. 94, Jordan a. a. O. S. 307, die Abhandlung von Decher, Zeitschrift für Verm. 1888, S. 140 u. s. f.; dass auch so einfache Dinge wie diese Collins'schen Hilfspunkte immer wieder vergessen und wieder neu erfunden werden, zeigt z. B. die „neue“ constructive Auflösung dieser Aufgabe von Clausen, Astr. Nachr. Nr. 430 (1841, Bd. 18, S. 367), die ich in der neuern Literatur nirgends citirt finde.

Benutzung der Additions- und Subtractionslogarithmen vermeiden, was hier keine unbeträchtliche Abkürzung vorstellt. Jedenfalls ist bekannt

$$\operatorname{tg}(P'P'') = \operatorname{tg}(P_1 P_2) = \frac{y''-y'}{x''-x'}; \tag{4}$$

mit $(P_1 P_2)$ sind dann überhaupt alle Richtungswinkel bekannt, nämlich

$$\left\{\begin{array}{l|l} (P_1 A_1) = (P_1 P_2) + \alpha_1 & (P_2 A_1) = (P_2 P_1) - \beta_1 \\ (P_1 A_2) = (P_1 P_2) - \alpha_2 & (P_2 A_2) = (P_2 P_1) + \beta_2 \end{array}\right\} \tag{5}$$

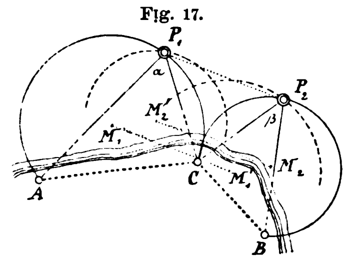
und somit nach Berechnung der Seiten der Dreiecke $A_1 A_2 P_1$ und $A_1 A_2 P_2$ auch die Coordinaten von P_1 und P_2 mit Proben. Eine genügend durchgreifende Probe, wenn man die Doppelrechnung der Coordinaten von P' und P'' oder von $(x''-x')$ und $(y''-y')$ und der Coordinaten von P_1 und P_2 vermeiden will, kann man auch darin finden, dass das unabhängig berechnete $(P_1 P_2)$ mit $(P' P'')$ übereinstimmen muss. Die Auflösung ist nicht umständlicher als die sonst üblichen; eingewendet kann werden, dass $P' P''$ oft kurz ausfällt, somit $(P' P'')$ unsicher wird. Die Auflösung hat vielleicht darin einen kleinen Vorzug, dass man, wenn auch mehrfach geometrische Anschauung zu Hilfe genommen wird, doch durchaus mit Formeln rechnet, die vom Vorwärtseinschneiden her geläufig sind; bei seltener Anwendung einer Aufgabe ist dieser Umstand keineswegs gleichgiltig. Da sie sich übrigens nicht wesentlich von den auch sonst gegebenen Lösungen (z. B. bei Gauss a. a. O.) unterscheidet, so mag die Ausführung eines Zahlenbeispiels unterbleiben; zu dem Gauss'schen (a. a. O. S. 95/96) ist zu bemerken, dass ein Theil der Abweichungen zwischen der 1. und 2. Lösung jedenfalls davon herrührt, dass hier bei Coordinatendifferenzen bis zu mehreren tausend Metern und Rechnung mit 5-stelligen Logarithmen Uebereinstimmung auf 1 cm oder auch nur 5 cm schon in Folge der Rechnungs-Genauigkeit nicht zu erwarten ist.

2. Zu der oft sog. „einfach erweiterten Pothenot'schen"*) Aufgabe, die seit Lambert so oft (und seit den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts im wesentlichen übereinstimmend) behandelt worden ist (so auch hier kürzlich von Jordan, 1894, S. 449) mag zunächst bemerkt sein, dass ähnliche Aufgaben in der Nautik bei Messungen an Küsten nicht selten vorkommen: die Schiffsorte P_1 und P_2 sind gegen die an der Küste gegebenen (in der Karte eingetragenen) Punkte A, C, B festzulegen; man hat in P_1 mit dem Sextanten den Winkel $\alpha = A P_1 C$ gemessen, sieht aber von P_1 aus B noch nicht; nach bestimmter Fahrtstrecke $P_1 P_2$, deren (absolute) Richtung durch den Compass und

*) Es ist vielleicht nicht allgemein bekannt, dass der unzweckmässige Name „Pothenot'sche Aufgabe", mit dem das einfache Rückwärtseinschneiden bei uns bis über die Mitte des Jahrh. hinaus ganz allgemein bezeichnet worden ist, insbesondere auf Rechnung der praktischen Geometrie des jüngern Tobias Mayer kommt (man hat diesem Werke, dass seinen Stoff doch mehr extensiv als intensiv behandelt, überhaupt zu viel Werth beigelegt).

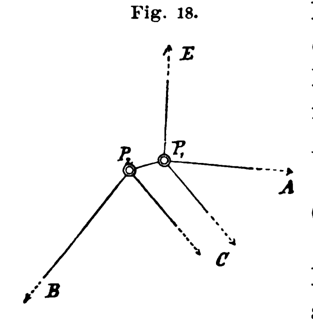
deren Länge durch Loggen und Zeit bekannt ist, sieht man in P_2 den Punkt B und misst $\beta = CP_2B$. Um die Punkte P_1, P_2 in die Karte einzutragen, ist graphisch selbstverständlich so zu verfahren: mit den Punkten A, C und dem Winkel α liegt der Kreis M_1 fest, mit C, B, β der Kreis M_2; Richtung (in der Karte) und Länge von $P_1 P_2$ sind bestimmt, nur der Ort nicht (diese beiden Stücke treten an die Stelle des gemessenen weitern Winkels je in P_1 und P_2 beim „gegenseitigen" Rückwärtseinschneiden über die drei Punkte A, C, B); P_1 ergiebt sich als Schnitt des Kreises M_1 und des Kreises M'_2, der von M_2 aus um eine Strecke gleich und in der bekannten Richtung $P_1 P_2$ gegen M_1 hin verschoben ist, oder P_2 als Schnitt von Kreis M_2 und von Kreis M'_1, der von M_1 aus um eine Strecke gleich und parallel P_1P_2 gegen M_2 verschoben wird.

Fig. 17.



Die vorstehende nautische Anfgabe ist nun hier allerdings, unserem Programme gemäss, auszuschliessen, da sie eine Längenmessung enthält, nicht nur eine Punktbestimmung durch reine Winkelmessung ist. Man darf aber doch an sie erinnern zum Vergleich mit der Aufgabe, dass beim (einfachen, d. h. einpunktigen) Rückwärtseinschneiden die gemessenen Winkel nicht (alle) auf dem zu bestimmenden Punkt, sondern auf verschiedenen benachbarten Standpunkten, die durch Länge und Centrirungswinkel gegen einander festgelegt sind, genommen wurden (vergl. zu einer Ausgleichungs-Aufgabe dieser Art die einfache Methode von Jordan, Zeitschr. f. Verm. 1895, S. 273); ein Fall einfacher Bestimmung dieser Art ist der folgende: Auf dem Punkt P_1 (auf der Brüstung einer Plattform auf einem Gebäude; die Winkel sind deshalb auch einzeln mit Repetition gemessen, Satzmessung wäre gar nicht ausführbar gewesen) sind die drei Punkte E, A, C sichtbar; ein vierter Punkt B war von P_1 aus nicht sichtbar, wohl aber waren von P_2 (in sehr geringer Entfernung von P_1) die Punkte C und B sichtbar. Der Kreis durch die drei Punkte E, A, C geht so nahe durch P_1, dass aus den drei genannten Punkten nicht einmal die Rechnung einer Näherung für P_1 möglich war (und also die Bestimmung des Punkts ohne die 4. Visur $P_2 B$, die man ja aus andern Gründen ohnehin nicht würde vermissen wollen, ganz werthlos gewesen wäre). Der Standpunkt P_2 war so nahe bei P_1 möglich, dass man mit dem Theodolitfernrohr (ohne Diopter) in $P_1 P_2$ nicht zielen konnte: $P_1 P_2 = 0{,}746$ m; es ist deshalb der magnetische Richtungswinkel von $P_1 P_2$ mit einer zufällig zur Hand befindlichen Diopterbussole gemessen und zwar ist das

Fig. 18.



abgelesene Streichen $\{P_2 P_1\} = 63{,}7^0$. Die Declination der Magnetnadel + Collimation der benutzten Bussole ist $= 13{,}2^0$, also der wahre Winkel von $P_2\ P_1$ gegen den Meridian im Standpunkt $= 50{,}5^0$; die Meridianconvergenz war nicht ganz $0{,}1^0$, also zu vernachlässigen, d. h. der Richtungswinkel $(P_2\ P_1)$ ist $= 50{,}5^0$. Um nun hier vorläufig zu brauchbaren Näherungscoordinaten für P_1 zu kommen (E, A, C allein sind dazu, wie oben angegeben, unbrauchbar, man muss A, C, B benutzen) hat man (unter der Voraussetzung, dass man nicht anderweit die Entfernungen der Punkte P von den gegebenen mit einer Näherung sich verschaffen könne, die zur Ausführung der Centrirung von P_2 auf P_1 oder umgekehrt genügt) zwei Wege: entweder man rechnet vorläufig mit den unmittelbar gemessenen Winkeln, ganz ohne Rücksicht auf die Centrirung von P_2 auf P_1, erhält dadurch eine grobe Näherung für P_1 oder P_2, jedenfalls aber für die Centrirung genügende Entfernungen und kann also diese wie gewöhnlich ausführen, um dann mit dem in P_1 gemessenen Winkel $A\,P_1\,C$ und dem in P_2 gemessenen, aber auf P_1 reducirten Winkel durch eine zweite Rechnung gute Näherungscoordinaten für P_1 festzustellen; oder aber — und hier zeigt sich wieder eine nicht unzweckmässige Anwendung der Rechnungsweise für einfaches Rückwärtseinschneiden nach der Methode von § 3 (mit Hilfe des Vorwärtseinschneidens) und mit Rücksicht auf die eben angeführte nautische Aufgabe — man rechnet den Punkt M_1, den Mittelpunkt des Kreises $A\,P_1\,C$, und den Punkt M_2, Mittelpunkt von $B\,P_2\,C$ (mit der oben angeführten kleinen Ersparniss $x', y'; x''\ y''$ statt $x_1, y_1;\ x_2\,y_2$) und verschiebt nun M_2 nach M_2' durch Zuschlag von $0{,}746 \cos 50{,}5^0$ und $0{,}746 \sin 50{,}5^0$ zu x'' und y''. Mit Hilfe von M_1 und M_2' erhält man dann ohne Doppelrechnung die (Näherungs-)Coordinaten von P_1 und kann die Ausgleichung nach dem oben citirten Jordan'schen Verfahren ausführen. (Es ist übrigens noch daran zu erinnern, dass man bei Benutzung des ersten Wegs, der doppelte Auflösung verlangt, bei der ersten Näherungsrechnung manches sogleich mit der Schärfe rechnen kann, die die zweite Rechnung erfordert.)

Dieses Beispiel giebt auch noch Veranlassung zu einer Bemerkung über einen besondern Fall dieser Aufgabe des einfachen (gegenseitigen) Rückwärtseinschneidens zweier Punkte über drei gegebene. Das Bedenken, dass man bei kurzer Strecke $P_1\ P_2$ die Winkel δ_1 und δ_2 ohne besondere Centrirungshilfsmittel u. s. f. nicht genügend messen könne, ist von Jordan hervorgehoben (a. a. O. S. 451 u.) und es ist daselbst bereits angegeben, dass man durch directe Messung der Strecke $P_1\ P_2$ sich eine willkommene Probe verschaffen könne. Es soll nun hier noch an den Fall erinnert werden, dass $P_1\ P_2$ im Vergleich zu $P_1\ C = r'$ oder $P_2\ C = r''$ so klein ist, wie bei den sonst vorkommenden „Centrirungen". In diesem Fall ist geometrisch klar, dass die Bestimmung von P_1 und P_2 ebenso gut wird, wie die eines Punktes P in ihrer Nähe, wenn man nur den Winkel α auf den Winkel β oder umgekehrt mit derselben Genauigkeit

reduciren kann, mit der α und β gemessen sind. Es verlangt dies, dass jedenfalls e scharf und daneben δ_1 oder δ_2 so genau gemessen wird, als es $\frac{e}{r}$ erfordert; mit andern Worten, man wird sich hier nicht auf δ_1 und δ_2 verlassen, sondern auf x aus

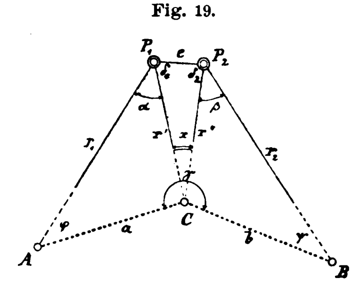


Fig. 19.

$$\sin x = \frac{e}{r''} \sin \delta_1 \overset{\text{oder}}{=} \frac{e}{r'} \sin \delta_2, \quad (1)$$

oder wenn $\frac{e}{r} < 0{,}01$ oder selbst nur $< 0{,}02$,

$$x = \frac{e}{r''} \sin \delta_1 \cdot \rho'' \overset{\text{oder}}{=} \frac{e}{r'} \sin \delta_2 \cdot \rho'' \quad (1')$$

In der ersten Gleichung zur Bestimmung von φ und ψ, nämlich in

$$\varphi + \psi = 540^0 - (\alpha + \beta + \gamma + \delta_1 + \delta_2) \quad (2)$$

kommt nun die Summe $(\delta_1 + \delta_2)$ vor und diese ist $= 180^0 - x$. Wenn man also x so genau bestimmen kann, wie α und β gemessen sind, so ist auch $\varphi + \psi = 360^0 - (\alpha + \beta + \gamma - x)$ mit derselben Genauigkeit bestimmt, wenn auch δ_1 oder δ_2 an sich weit weniger genau sind. Je kleiner $\frac{e}{r}$ ist, desto kleiner ist bekanntlich im Allgemeinen die Genauigkeit, mit der man eines der δ braucht; für ein bestimmtes $\frac{e}{r}$ ist die Rechnung von x nur von δ abhängig; die extremen Werthe im letzten Fall sind 0 (für $\delta = 0$) und $\frac{e}{r} \rho''$ (für $\delta = 90^0$). Ist z. B. $\frac{e}{r} = 0{,}01$ und soll $dx < 1''$ bleiben, so braucht eines der δ jedenfalls nicht genauer als auf $1-2'$ bekannt zu sein, für $\frac{e}{r} = 0{,}005$ auf $3-4'$, für $\frac{e}{r} = 0{,}002$ auf $8'$. Ist also linear z. B. e selbst $= 10$ m, $r = 1000$ m, so braucht man bei der Messung des einen δ nur auf $\pm$ 2,5 mm scharf zu centriren und den andern Punkt mit demselben m. F. anzuzielen, um das δ genügend zu bekommen ($\pm 73''$) und dies ist wohl fast stets leicht möglich. Dabei ist angenommen, dass $\frac{e}{r}$ fehlerfrei sei, was wohl immer möglich ist, wenn man nur e auf etwa 2 mm messen kann. Nun kommt allerdings noch die Frage: man kann zwar $(\varphi + \psi)$ in diesem Fall eines relativ kleinen e jedenfalls scharf genug haben, aber in der zweiten Gleichung, die zur Bestimmung von $(\varphi + \psi)$ dient, nämlich in dem Sinus-Verhältniss beider Winkel:

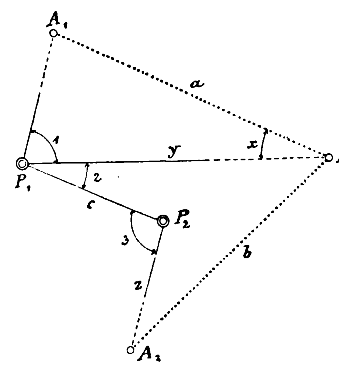
$$\frac{\sin \varphi}{\sin \psi} = \frac{\sin \alpha/a}{\sin \beta/b} \, \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1} \quad (3)$$

kommen doch die Winkel δ_1 und δ_2 einzeln vor und diese sind nur ungenau bekannt; erhält man trotzdem φ und ψ genügend? Antwort: ja, denn es besteht hier die Nebenbestimmung, dass $(\delta_1 + \delta_2)$ nur wenig, nämlich eben nur um das scharf bestimmte x, kleiner ist als 180^0,

und es ist nun auch analytisch leicht zu sehen, dass damit für $\frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1}$ und damit für $\frac{\sin \varphi}{\sin \psi}$ keine Gefahr droht, so lange nur x genügend klein und genügend scharf bestimmt ist. Ein Beispiel erhellt die Sache vielleicht noch mehr: es sei $x = 5'0''$; $\delta_2 = 150^0\ 0'$, somit $\delta_1 = 29^0 55'$, beide seien aber um volle $5'$ falsch, nämlich eigentlich $\delta_2 = 150^0 5'$, also $\delta_1 = 29^0 50'$. Für die gemessenen Werthe der δ ist $\log \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1} = 0.00\,1096$, für die angegeben richtigen aber 0.00 1099, der Unterschied also trotz des Winkelfehlers von $5'$ in den δ nur 3 Einheiten der 6. Stelle, d. h. für alle Aufgaben der Klein-Triangulirung mit Coordinatendifferenzen bis zu 2000 m oder auch mehr nicht von Bedeutung. Die Bestimmung wird also, wenn wie gesagt x klein $\left(\frac{e}{r} \text{ klein}\right)$ und so genau bestimmbar ist, als α und β gemessen sind, in der That so gut, wie der Eine Punkt P mit den Winkeln α und β trotz der möglicherweise sehr bedeutenden Fehler in δ_1 und δ_2.

Wenn wir, einen Augenblick von unserer Voraussetzung: keine directe Seitenmessung, abweichen, so kann hier auch folgende Aufgabe eingeschaltet werden: Von einem Punkt P_1 sind die zwei Punkte A_1 und A_2 sichtbar, ein dritter, der einfaches Rückwärtseinschneiden gestatten würde, fehlt aber, dagegen kann man $P_1\,P_2 = c$, z. B. $= 200$ m, bequem und genügend genau direct messen und in P_2 sind zwar A_1 und A_2 nicht sichtbar, es bietet sich aber (neben P_1) ein dritter gegebener Zielpunkt A_3. In dem Fünfeck sind also bekannt zwei zusammenstossende Seiten (a, b), der Winkel zwischen beiden, die nicht an eine der vorigen anstossende Seite c, endlich in deren einem Endpunkt der Fünfeckswinkel (Implement von 3) im andern Endpunkte zwei weitere unabhängige Winkel (1 und 2); zusammen wie nothwendig 7 Stücke. Eine directe Auflösung ist nicht schwierig; ebenso bequem ist aber allmähliche Annäherung. Wenn einer der Richtungswinkel der von P_1 oder P_2 ausgehenden Seiten bekannt ist, so ist die Aufgabe gelöst.

Fig. 20.



Denkt man sich z. B. den Winkel $A_1\,A_2\,P_1 = x$ bestimmt, so sind die Richtungswinkel $(A_2\,P_1) = (A_2\,A_1) - x$, $(P_1\,P_2) = (P_1\,A_2) + 2$ u. s. f. bekannt. Für y erhält man

$$(1)\ y = \frac{a}{\sin 1} \sin\,(1 + x);$$

ferner ergeben sich durch Projection des Zugs $A_2P_1P_2A_3A_2$ auf die zwei Achsenrichtungen die zwei Gleichungen

$$\left.\begin{array}{l} y\cos(A_2P_1)+c\cos(P_1P_2)+z\cos(P_2A_3)+b\cos(A_3A_2)=0 \\ y\sin(A_2P_1)+c\sin(P_1P_2)+z\sin(P_2A_3)+b\sin(A_3A_2)=0, \end{array}\right\}(2)$$

in denen, nach Annahme von x, alles bis auf z und y bekannt ist; durch Elimination von z erhält man also leicht eine Gleichung (3), die y in bekannten Grössen und dem angenommenen x ausdrückt. Man wird nun durch rationelle Versuche (Regula falsi), die Annahme für x so lange verändern, bis die Werthe von y aus (1) und (3) mit einander übereinstimmen. Eine erste Annahme für x, oft auf wenige Minuten richtig, erhält man dadurch, dass man bei der Winkelmessung in P_1 auch eine Reitbussole auf dem Theodolit abliest, woraus sich nach Berücksichtigung der Declination, der Collimation der Bussole und der Meridianconvergenz die genäherten Richtungswinkel ergeben; bei gutem Rechnungsverfahren führen 2—3 Versuche auf diesem Wege zum Ziel. Noch etwas einfacher als durch Vermittelung der Gleichungen (2), aus denen z zu eliminiren ist, lässt sich übrigens die Aufgabe lösen, wenn man sich erinnert, dass wenn in einem Viereck zwei nicht zusammenstossende (also „gegenüberliegende") Seiten und die Winkel gegeben sind, z. B. $a, c, \alpha, \beta, \gamma, (\delta)$ (die Seiten a, b, c, d und die Winkel im oder gegen den Uhrzeigersinn um das Viereck, α, β sind die an a anliegenden Winkel) die zwei andern Seiten sich unmittelbar einfach ausdrücken lassen, nämlich $b=\dfrac{a\sin\alpha-c\sin\delta}{\sin(\alpha+\beta)}$, $d=\dfrac{a\sin\beta-c\sin\gamma}{\sin(\alpha+\beta)}$; in dem Viereck $A_2P_1P_2A_3$ sind die gegenüberliegenden Seiten $A_2A_3=b$, $P_2P_1=c$ bekannt, ferner, nach Annahme von x, alle Winkel, man kann also nach den eben angegebenen Gleichungen y unmittelbar in bekannten Grössen (wobei die Winkel von dem angenommenen x abhängen) ausdrücken (4) und dieses Ergebniss (4) mit (1) vergleichen, um x so lange zu ändern, bis Uebereinstimmung vorhanden ist.

3. Die dritte Aufgabe dieser Gruppe, die sog. Marek'sche Aufgabe, kann als eine Erweiterung der in **2.** behandelten angesehen werden: bei jener werden die zwei Neupunkte (einfach und „gegenseitig") mit Benutzung von vier gegebenen Punkten rückwärts eingeschnitten, fallen zwei von diesen 4 Punkten zusammen, so entsteht die Aufgabe in **2.** oder auch: Die „Marek'sche" Aufgabe verhält sich zu der Aufgabe des gleichzeitigen (und gegenseitigen) Rückwärtseinschneidens der zwei Neupunkte über drei gegebene ebenso wie die Aufgabe des Rückwärtseinschneidens Eines Neupunktes (mit zwei ganz unabhängigen Kreisen) über vier gegebene Punkte zu der des gewöhnlichen Rückwärtseinschneidens Eines Punktes über drei gegebene Punkte, vergl. die Fig. 6 und 5. Jordan hat (a. a. O. S. 312—313) eine trigonometrische Auflösung dieser Marek'schen Aufgabe gegeben, die Collins'sche Hilfspunkte benutzt. Eine andere Auflösung, wie sie die folgenden Zeilen liefern, ist zwar nicht ganz symmetrisch, aber etwas kürzer. Es seien (vergl.

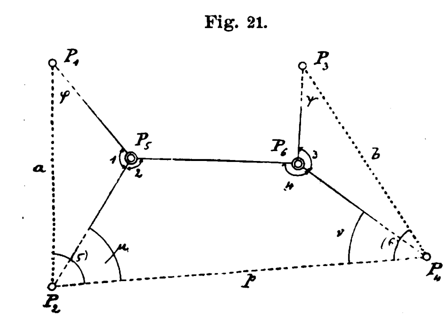

Fig. 21.

Fig. 21) P_1, P_2 ; P_3, P_4 die gegebenen, P_5, P_6 die gesuchten Punkte, also gemessen: $P_1 P_5 P_2 = 1$, $P_2 P_5 P_6 = 2$, $P_3 P_6 P_4 = 3$, $P_4 P_6 P_5 = 4$. Als Hilfslinie kann man verwenden die Gerade $P_2 P_4$ (und hierin liegt die Unsymmetrie, da $P_1 P_3$ gleichberechtigt wäre). Die Winkel $P_1 P_2 P_4 = 5$ und $P_2 P_4 P_3 = 6$ sind aus den Coordinaten bekannt, als Unbekannte werden eingeführt die Winkel φ und ψ in P_1 und P_3. Nun ist zunächst:

$$\frac{\varphi + \psi}{2} = 360^0 - \tfrac{1}{2}\left[(1 + 2 + 5) + (3 + 4 + 6)\right] = \alpha; \tag{1}$$

man setzt ferner

$$\frac{\varphi - \psi}{2} = x, \text{ also} \tag{2}$$

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= \alpha + x \\ \psi &= \alpha - x \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

Für den Winkel $\varkappa$, den die Richtungen $P_2 P_4$ und $P_5 P_6$ mit einander bilden, erhält man zunächst:

$$\varkappa = \pm \tfrac{1}{2}\left[(2 + \mu) - (4 + \nu)\right] \text{ oder, da}$$

$$2 + \mu = 540^0 - \left[3 + 4 + 6 + (\alpha - x)\right] \text{ ist und}$$

$$4 + \nu = 540^0 - \left[1 + 2 + 5 + (\alpha + x)\right]:$$

$$\left.\begin{aligned} &\text{absol. } \varkappa = x + \tfrac{1}{2}\left[(1 + 2 + 5) - (3 + 4 + 6)\right] \\ &\varkappa = \beta + x, \quad \text{wo } \beta = \tfrac{1}{2}\left[(1 + 2 + 5) - (3 + 4 + 6)\right] \text{ ist.} \end{aligned}\right\} \tag{4}$$

Durch Projection des Zuges $P_5 P_2 P_4 P_6$ auf die zu $P_5 P_6$ senkrechte Richtung zeigt sich nun, mit Rücksicht auf (3), dass x zu bestimmen ist aus der Gleichung:

$$\frac{a}{\sin 1} \sin(\alpha + x) \sin 2 - \frac{b}{\sin 3} \sin(\alpha - x) \sin 4 = \pm p \sin(\beta + x), \text{ wo}$$

a, b, p die bekannten Entfernungen $P_1 P_2$, $P_3 P_4$, $P_2 P_4$ bedeuten und über das Vorzeichen rechts leicht zu entscheiden ist. Setzt man also:

$$(5) \qquad \frac{a}{\sin 1} \sin 2 = m\,; \quad \frac{b}{\sin 3} \sin 4 = n, \quad \text{so erhält man } x \text{ aus}$$

$$m \sin(\alpha + x) - n \sin(\alpha - x) = \pm p \sin(\beta + x),$$

oder es ist, nach Entwicklung und Division mit $\cos x$ unmittelbar zu rechnen nach

$$\operatorname{tg} x = \frac{(n - m) \sin \alpha \pm p \sin \beta}{(n + m) \cos \alpha \mp p \cos \beta}, \tag{6}$$

wobei, wie bemerkt, die Vorzeichen der rechten Seite leicht zu entscheiden sind; x ergiebt sich als positiver oder negativer spitzer Winkel und mit seiner Bestimmung ist die Aufgabe gelöst.

Man könnte die Gleichung (6) durch Einführung eines Hilfswinkels noch umformen, sie ist aber auch so nicht unbequem. — (Bei dem engen Zusammenhang aller der hier behandelten Aufgaben braucht kaum gesagt zu werden, dass man auch für **1** und **2** dieses Paragraphen ähnliche Lösungen aufstellen kann.)

Als **Beispiel** diene das **Jordan**'sche (a. a. O. S. 313):

	x	y	gemessene Winkel:
P_1	+ 6782,72	— 1902,43	1 = 89° 33′ 10″
P_2	+ 4362,81	— 2917,44	2 = 138 9 42
P_3	+ 6428,78	+ 2814,33	3 = 87 43 16
P_4	+ 4702,81	+ 1627,49	4 = 134 7 32.

Man erhält aus diesen Zahlen auf dem gewöhnlichen Wege zunächst:

	log Entfernung	Richtungswinkel
$a = P_1 P_2$	3.41 8990	202° 45′ 19″
$b = P_3 P_4$	3.32 1112	214 30 50
$p = P_2 P_4$	3.65 8739	85 43 18

Damit wird ferner:

5 = 62° 57′ 59″	6 = 128° 47′ 32″
1 + 2 + 5 = 290 40 51	3 + 4 + 6 = 350 38 20

und demnach:

$$\left.\begin{aligned}\alpha &= 39^0\,20'\,24{,}5''\\ \beta &= -29\;\;58\;\;44{,}5\end{aligned}\right\}\text{ nach den Gl. (1) und (4).}$$

Die weitere Rechnung (mit **allen** Zahlen) ist dann diese:

a	3.41 8990
$E \sin 1$	0.00 0013
$\sin 2$	9.82 4146
m	3.24 3149
b	3.32 1112
$E \sin 3$	0.00 0343
$\sin 4$	9.85 6013
n	3.17 7468
$n - m$	2.39 0380n
$\sin \alpha$	9.80 2037
$n + m$	3.51 2579
$\cos \alpha$	9.88 8402
$(n-m) \sin \alpha$	2.19 2417
$(n+m) \cos \alpha$	3.40 0981
p	3.65 8739
$\sin \beta$	9.69 8695n
$\cos \beta$	9.93 7623
$p \sin \beta$	3.35 7434n
$p \cos \beta$	3.59 6362
Z	3.32 6670
N	3.81 0586
$\operatorname{tg} x$	9.51 6084

$m =$	1750,448
$n =$	1504,762
$n - m = -$	245,686
$n + m =$	3255,210
$(n-m) \sin \alpha = -$	155,746
$-p \sin \beta = +$	2277,374
$Z = +$	2121,628
$(n+m) \cos \alpha =$	2517,567
$+p \cos \beta = +$	3947,684
$N = +$	6465,251
$\alpha =$	39° 20′ 24,5″
$x = +$	18 10. 4
$\alpha + x = \varphi =$	57 30 28
$\alpha - x = \psi =$	21 10 21
$1 + \varphi =$	147 3 38
$3 + \psi =$	108 53 37
$(P_2 P_5) =$	55 41 41
$(P_4 P_6) =$	323 24 27

$\dfrac{a}{\sin 1}$	3.41 9003
$\sin \varphi$	9.92 6066
$P_2 P_5$	3.34 5069
$\sin (P_2 P_5)$	9.91 7004
$\cos (P_2 P_5)$	9.75 0973
$\dfrac{b}{\sin 3}$	3.32 1455
$\sin \psi$	9.55 7720
$P_4 P_6$	2.87 9175
$\sin (P_4 P_6)$	9.77 5333n
$\cos (P_4 P_6)$	9.90 4659
$P_2 P_5 \sin (P_2 P_5)$	3.26 2073
$P_2 P_5 \cos (P_2 P_5)$	3.09 6042
$P_4 P_6 \sin (P_4 P_6)$	2.65 4508n
$P_4 P_6 \cos (P_4 P_6)$	2.78 3834

Schlussrechnung:

$y_2 = -$ 2917,44	$x_2 = +$ 4362,81
+ 1828,41	+ 1247,50
$y_5 = -$ 1089,03	$x_5 = +$ 5610,31
$y_4 = +$ 1627,49	$x_4 = +$ 4702,81
— 451,34	+ 607,90
$y_6 = +$ 1176,15	$x_6 = +$ 5310,71

Hier könnte auch noch die ganz entsprechende Rechnung für $P_1 P_5$ und $P_3 P_6$ und ihre Projectionen auf die zwei Achsen stehen; man würde dadurch, dass man P_5 nicht nur von P_2, sondern auch von P_1 aus und ebenso P_6 nicht nur von P_4, sondern auch noch von P_3 aus rechnet, eine

ziemlich durchgreifende Rechnungscontrole erhalten. Man kann zum Schluss auch noch den Richtungswinkel $(P_5 P_6)$ aufschlagen und mit seiner Hilfe die Winkel 1, 2, 3, 4, die mit den gemessenen stimmen müssen. Mit den Resultaten $(x_5 y_5)$, $(x_6 y_6)$ sind die Jordan'schen Zahlen zu vergleichen. — Eine Lösung ähnlich der Jordan'schen ist für eine Aufgabe von der Art der hier behandelten der vorstehenden Auflösung deshalb im Allgemeinen vorzuziehen, weil man bei einer solchen, jedenfalls selten vorkommenden Aufgabe besser nach Analogie und Formeln einfacherer Aufgaben rechnet, die anderweit geläufig sind (vgl. die Schlussbemerkung bei **1**); immerhin hat die vorstehende Auflösung vielleicht wegen des geringern Zahlenaufwands einiges Interesse.

§ **5.** Abermals einen Schritt vorwärts zu thun, nämlich die Fälle ins Auge zu fassen, in denen es sich um gleichzeitige (einfache) Bestimmung von drei Punkten handelt, kann als für die feldmesserische Praxis werthlos erscheinen; diese Aufgaben sind aber trotzdem nicht ganz ohne Interesse.

Auch hier kann sich selbstverständlich die Bestimmung der drei gesuchten Punkte auf 2, 3, 4, 5... gegebene Punkte stützen, so dass planimetrisch gesprochen, eine Fünfecks-, Sechsecks-, Siebenecks-, Achtecks-Aufgabe entsteht. Die möglichen Fälle werden aber hier bereits so mannigfaltig, dass von einer systematischen Aufzählung abgesehen, vielmehr nur Einzelnes herausgegriffen wird.

1. Eine der geometrisch einfachsten Fünfecks-Aufgaben dieser Art ist die folgende (einfache Erweiterung der 1. Aufgabe des § 4)*: gegeben sind zwei Punkte A_1, A_2; die drei Punkte C, D, E sind gleichzeitig durch Winkelmessung festzulegen (Fig. 22): man kann nämlich von C nach A_1 und A_2, ferner nach D und E sehen, sodann von D nach A_1 (nicht aber A_2), C und E und ebenso von E nach A_2 (nicht aber A_1), C und D; es liegen z. B. D, C, E an einem Plateaurand, die gegebenen Punkte A_1 und A_2 in der Tiefe. Man misst also die Winkel 1, 2, 3, (4) in C, 5, 6 in D, 7, 8 in E; diese Winkel sind allerdings nicht unabhängig von einander (es sind vielmehr die zwei Bedingungen $1 + 2 + 3 + 4 = 360^0$ und $4 + 6 + 8 = 180^0$ vorhanden) und die Aufgabe gehört also eigentlich nicht in unser Programm (unabhängige Winkel sind nur 6 vorhanden, die nothwendig sind und genügen, um die Form des Fünfecks vollständig zu bestimmen, dazu die gegebene Seite $A_1 A_2$ giebt die erforderlichen 7 unabhängigen Stücke). Denkt man sich die im vorliegenden Fall einfache Winkelausgleichung ge-

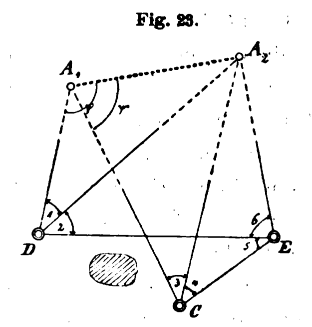
Fig. 22.

*) Vergl. Marek, Technische Anleitung zur Ausführung der trigonometrischen Operationen des Katasters. Budapest 1875; auch für einige der folgenden Aufgaben ist auf dieses Werk zu verweisen.

macht, so ist die Aufgabe ganz in derselben Art eine Erweiterung der Aufgabe § 4. 1, wie die sog. „einfach erweiterte Pothenot'sche Aufgabe" eine Verallgemeinerung der Aufgabe des einfachen Rückwärtseinschneidens vorstellt; und dasselbe gilt für die Auflösungen (Hilfspunkte ganz ähnlich wie bei der frühern Aufgabe; statt einer Strecke, d. h. statt zweier Punkte, ist hier nur in das Netz ein Dreieck einzuschalten, von dem a priori die Form, aber nicht die Grösse bekannt ist; in beiden Fällen ist als Unbekannte eine Richtung, dort die der Strecke, hier die einer Dreiecksseite anzusehen; man macht aber die Lösung symmetrisch indem man zwei symmetrische Winkel als Unbekannte einführt).*)

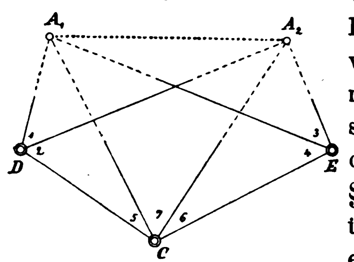
Eine andere, an sich vollständig unserem Programm entsprechende, hierhergehörige Aufgabe, die aber doch ziemlich künstliche Voraussetzungen macht, behandelt z. B. Láska**): Gegeben sind (Fig. 23) A_1 und A_2 wie oben, von D aus kann man A_1, A_2 und E sehen, von C aus A_1, A_2 und E, von E aus C, D und A_2 (d. h. man kann zwischen D und C nicht zusammen sehen, und von E aus A_1 nicht sehen). Das Fünfeck ist durch die angeschriebenen 6 unabhängigen Winkel der Form nach vollständig einfach bestimmt, dazu die Seite A_1A_2 giebt vollständige Bestimmung. Auflösung durch Bestimmung der unbekannten Winkel φ und ψ durch Differenz und Sinus-Verhältniss wie immer.

Fig. 23.



Es ist, wie schon angedeutet, keineswegs meine Absicht, den zahlreichen Modificationen dieser Fünfecksaufgabe und ähnlicher Aufgaben nachzugehen; erörtert kann im Anschluss an das Vorige etwa noch werden der Fall, dass von E aus auch A_1 gesehen werden kann, dass aber D und E gegenseitig nicht sichtbar sind, wohl aber D und C (Fig. 24). Die 7 gemessenen Winkel 1 bis 7 sind, da 6 Winkel zur Bestimmung der Form des Fünfecks ausreichen, durch eine Bedingungsgleichung verknüpft. Die Aufgabe zerfällt aber hier, ob man nun die Winkel erst ausgleichen oder in der Doppelrechnung für den Punkt C, um welchen Punkt es sich vor allem handeln mag — so dass D und E Hilfspunkte sind —, die Controle erblicken will, in die doppelte Anwendung der Aufgabe § 4. 1: D und C sind durch 1, 2, 5, 7 über A_1 und A_2 gegenseitig rückwärts eingeschnitten, E und C ebenso durch die

Fig. 24.



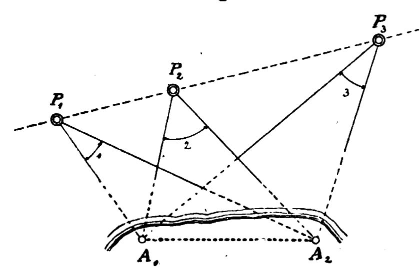
*) In Oesterreich heisst diese Aufgabe wohl auch die „zusammengesetzte Aufgabe der unzugänglichen Distanz", vgl. z. B. Hartner-Wastler, Handbuch der niederen Geodäsie, 6. Aufl. S. 334.

**) Lehrbuch der Vermessungskunde, 1894, II. Theil, S. 27.

Winkel 3, 4, 6, 7. — Wollte man (einen Augenblick wieder von unserem Programm abweichend) in diesem Beispiel auch Entfernungen als direct messbar annehmen, so könnte man nach Messung von CD und CE die Winkel CDE und CED berechnen und die Aufgabe so unmittelbar auf einmalige Anwendung von § 4. 1 zurückführen. Es würde dies, wie noch ausdrücklich bemerkt sein mag, auch noch für den Fall gelten, dass man über das Verhältniss des Meters der bei der Messung von CD und CE angewandten Werkzeuge zu der Längeneinheit der für A_1, A_2 angegebenen Coordinaten ganz im Unklaren oder doch nicht so scharf unterrichtet wäre, dass man beiderlei Maasse unmittelbar vermischen wollte; denn es würde dabei zunächst nur auf das Verhältniss $CD:CE$ ankommen.

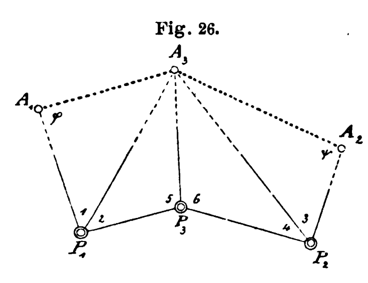
Eine Fünfecksaufgabe, ebenfalls mit zwei gegebenen und drei gesuchten Punkten aus der Nautik mag ebenfalls erwähnt sein (obschon sie gleichfalls unsern Rahmen überschreitet, indem gemessene Strecken darin vorkommen), weil C. F. Gauss eine Auflösung dafür gegeben hat*): von 3 Punkten P_1, P_2, P_3 eines geradlinigen Schiffscurses aus, in dem die Strecken P_1P_2 und P_2P_3 aus Zeit und Fahrtgeschwindigkeit bekannt sind, sind die in der Karte gegebenen beiden Uferpunkte A_1 und A_2 sichtbar; mit dem Sextanten wurden die Winkel 1, 2, 3 gemessen, gesucht wird die Lage von P_1, P_2, P_3 gegen A_1, A_2. (Die Richtung des Curses ist nicht oder doch nur als Controle gemessen angenommen, d. h. der Winkel zwischen den Richtungen von $P_1\ P_2\ P_3$ und $A_1\ A_2$ ist nicht oder nur als Controle bekannt, so dass in dem Fünfeck 3 Seiten und 4 unabhängige Winkel [der in P_2 zwischen P_1 und $P_3 = 180^0$] wie erforderlich bekannt sind). Wie ändert sich die Gauss'sche Auflösung, wenn in P_2 ein beliebiger Winkel statt des Winkels 180° (Cursunterschied am Compass abgelesen) vorhanden ist?

Fig. 25.



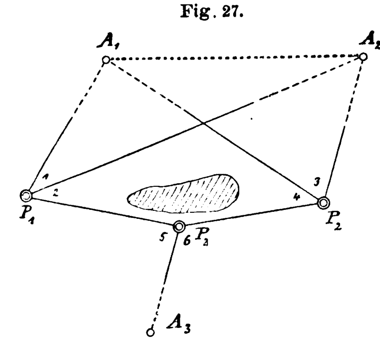
2. Wenn drei Punkte gegeben sind, über die gleichzeitig drei Neupunkte rückwärts eingeschnitten werden sollen (ohne dass dies je einfach, Punkt für Punkt, möglich wäre) so kann man an eine nochmalige Erweiterung der „einfach erweiterten" Aufgabe des Rückwärtseinschneidens (§ 4. 2) denken: Gegeben sind (Fig. 26) die drei Punkte

*) Werke, Band IV, S. 407 „Auflösung einer geometrischen Aufgabe" (im Handbuch der Schifffahrtskunde von C. Rümker, 1850, S. 76 zuerst veröffentlicht). Wie ist die Aufgabe constructiv zu lösen?

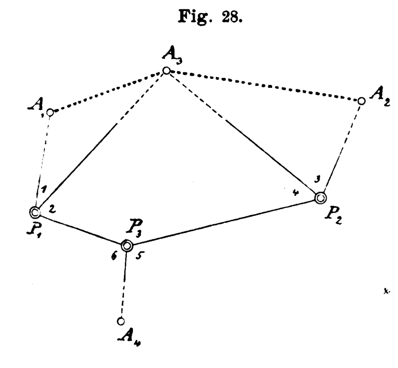

Fig. 26.

A_1, A_2, A_3, gesucht P_1, P_2, P_3, wobei der eine der gegebenen Punkte A_3 von allen drei gesuchten aus sichtbar ist. Die Auflösung dieser ebenfalls schon oft behandelten Sechsecksaufgabe bleibt ganz analog der der einfacheren Fälle: die Winkel φ und ψ sind zu bestimmen aus Summe und Sinus-Verhältniss.

Oder die Aufgabe kann auch so liegen (Erweiterung der s. g. Aufgabe der unzugänglichen Distanz): Von P_1 und P_2 aus (Fig. 27) sind je zwei gegebene Punkte A_1 und A_2 sichtbar, man kann aber zwischen P_1 und P_2 nicht zusammen sehen; dagegen ist von ihnen aus ein dritter Punkt P_3 sichtbar, von dem aus ferner ein dritter gegebener Punkt A_3 angezielt werden kann. Es sind also die in der Figur angedeuteten 6 unabhängigen Winkel gemessen und man hat in dem vorhandenen Sechseck ausser ihnen noch drei unabhängige Stücke, die die drei gegebenen Punkte gegeneinander festlegen (nämlich z. B. aus den Coordinaten die Seite A_1 A_2, die man jedenfalls braucht, und die Entfernungen $A_1 A_3$ und A_2 A_3, oder A_1 A_2 und die Winkel des Dreiecks A_1 A_2 A_3 in A_1 und A_2 u. s. f.), im ganzen also die erforderlichen 9 unabhängigen Stücke. Die Auflösung ist nicht schwierig.


Fig. 27.

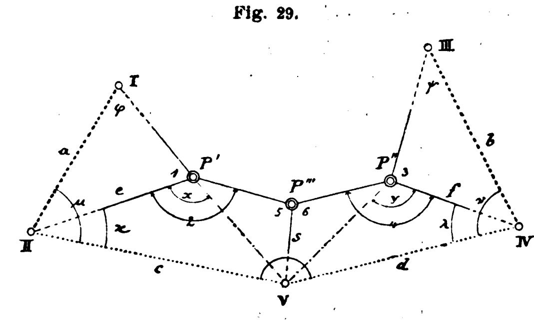
3. Vier gegebene Punkte können von drei einfach zu bestimmenden Neupunkten z. B. in dem Fall in Anspruch genommen werden, dass (im ersten Fall des vorigen Absatzes) von P_3 aus (Fig. 28) der Punkt A_3 nicht sichtbar ist, wohl aber ein weiter gegebener Punkt A_4. In dem vorhandenen Siebeneck sind hier zunächst bekannt 5 unabhängige Stücke, die die vier gegebenen Punkte gegeneinander festlegen (z. B. die Seiten A_2 A_1, A_2 A_3, der Winkel zwischen beiden in A_2 und dazu entweder zwei Entfernungen oder 2 Winkel nach A_4, alles aus den gegebenen Coordinaten zu berechnen), ferner gemessen 6 unabhängige Winkel, im ganzen also bekannt die erforderlichen 11 Stücke. Auch diese Aufgabe ist noch ziemlich einfach zu lösen.


Fig. 28.

Doch verlohnt es sich, wie schon oben angedeutet, kaum, allen diesen mannigfaltigen Aufgaben im einzelnen nachzugehen; und ich möchte nur noch

4. beispiels- und andeutungsweise einen Fall von „Erweiterung“ auch der s. g. Marek'schen Aufgabe angeben, in dem drei zu bestimmende Punkte auf fünf gegebene Punkte gestützt sind. Jene drei Punkte seien P', P''', P'' (Fig. 29) und es kann zwischen P' und P''', P''' und P'', nicht aber zwischen P' und P'' zusammengesehen werden; von

Fig. 29.



P' aus sind ferner die zwei gegebenen Punkte I und II (Coordinaten $x_1\, y_1$, $x_2\, y_2$) sichtbar, von P'' aus III und IV ($x_3\, y_3$, $x_4\, y_4$), endlich von P''' aus ein fünfter Punkt V ($x_5\, y_5$). Die in der Figur angedeuteten 6 unabhängigen Winkel sind gemessen (also für das Achteck zusammen mit den 7 zur gegenseitigen Festlegung der gegebenen 5 Punkte erforderlichen Stücken die nothwendigen 13 unabhängigen Stücke vorhanden) und es sollen die Coordinaten $x'\,y'$, $x''\,y''$, $x'''\,y'''$ von P', P'', P''' ermittelt werden. Mit den Bezeichnungen der Figur ist

$$\varphi + \psi = 1080^0 - (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \gamma + \mu + \nu) \tag{1}$$

wo die Winkel γ, μ, ν aus den gegebenen Coordinaten bekannt sind, übrigens auch $(\gamma + \mu + \nu)$ zusammen als Unterschied der Richtungswinkel (IV III) und (II I) zu bestimmen ist.

Von φ und ψ hat man also die Summe; wären sie einzeln bekannt, so hätte man auch die Winkel

$$\left.\begin{aligned} \varkappa &= \mu - (180^0 - 1 - \varphi) \\ \lambda &= \nu - (180^0 - 3 - \psi) \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

Mit Einführung der zwei Winkel x und y in P' und P'' wird ferner:

$$\frac{c}{\sin x} = \frac{e}{\sin(\varkappa + x)} \quad \Big| \quad \frac{d}{\sin y} = \frac{f}{\sin(\lambda + y)} \quad \text{oder}$$

$$\frac{\sin(\varkappa + x)}{\sin x} = \frac{a \sin\varphi}{c \sin 1} \quad \Big| \quad \frac{\sin(\lambda + y)}{\sin y} = \frac{b \sin\psi}{d \sin 3}. \tag{3}$$

Denkt man sich auch x und y bestimmt, so muss ferner sein:

$$\frac{c \cdot \sin\varkappa \cdot \sin(2 - x)}{\sin x \cdot \sin 5} = \frac{d \cdot \sin\lambda \cdot \sin(4 - y)}{\sin y \cdot \sin 6} \tag{4}$$

Aus den Gleichungen (3) sieht man, dass mit den Abkürzungen:

$$\frac{a \sin\varphi}{c \sin 1} = m \quad \Big| \quad \frac{b \sin\psi}{d \sin 3} = n \tag{5}$$

bei bekanntem φ und ψ (von denen aber in Wirklichkeit zunächst nur die Summe bekannt ist) x und y zu bestimmen wären durch

$$\operatorname{tg}\left(x+\frac{\varkappa}{2}\right)=\frac{m+1}{m-1}\operatorname{tg}\frac{\varkappa}{2} \quad \Big| \quad \operatorname{tg}\left(y+\frac{\lambda}{2}\right)=\frac{n+1}{n-1}\operatorname{tg}\frac{\lambda}{2} \tag{6}$$

und die beiden Werthe von x und y müssten die Gleichung (4) befriedigen.

Hier wird nun wohl rationelles Probiren (vgl. auch § 4, 2 Schluss) am raschesten zum Ziel führen: man nimmt φ an (unter Umständen z. B. mit Hilfe einer Bussolenablesung in I schon ziemlich genähert, vgl. das Zahlenbeispiel) und hat mit dieser Annahme, gemäss der festzuhaltenden Gleichung (1), auch eine solche für ψ. Dann rechnet man aus (5) für diese Werthe φ und ψ die Werthe von m und n und hieraus mit Benutzung der Tafel für $\log \frac{z+1}{z-1}$ (mit $\log z$ als Argument) aus (6) x und y, setzt diese in die Gleichung (4) und sieht, ob diese befriedigt ist. Einige wenige Versuche führen mit Benutzung der Regula falsi zum Ziel.

Beispiel:

Gegebene Punkte	x	y	Gemessene Winkel
I	+ 24532,67	+ 8630,77	1 = 88° 4′ 10″
II	+ 23981,40	+ 8685,01	2 = 115 28 0
III	+ 24172,30	+ 9877,64	3 = 118 17 50
IV	+ 23869,09	+ 9461,86	4 = 78 46 20
V	+ 23421,11	+ 9213,49	5 = 103 51 30
			6 = 99 34 0

Die Rechnung ist, was bei den hier vorhandenen kleinen Coordinatendifferenzen genügt, nur 5-stellig geführt. Der unbekannte Winkel φ ist mit grober Näherung (vielleicht nur auf $^1/_2{}^0$) dadurch bekannt, dass man bei der Winkelmessung in P' den magnetischen Richtungswinkel $\{P'\,\mathrm{I}\}$ an einer kleinen, am Theodolit angebrachten Bussole abgelesen hat. Mit Berücksichtigung der Declination ergiebt sich dadurch ein ungefährer Werth des wirklichen Richtungswinkels $(P'\,\mathrm{I})$ und also, zusammen mit (I II), auch für φ. Auf diesem Wege ist $\varphi \approx 37^2/_3{}^0$ als rohe Annahme gefunden worden. (Auch ψ ist übrigens selbstverständlich auf dieselbe Art roh bestimmt und etwa gleich $18^1/_2{}^0$ gefunden worden, man könnte diese zweite Zahl, da die Summe $(\varphi+\psi)$ a priori aus den gegebenen Coordinaten und gemessenen Winkeln nach (1) feststeht, zur Controle der ersten [für φ] benutzen, d. h. mitteln, hat aber jedenfalls nach Annahme von φ für ψ den aus (1) sich ergebenden Werth anzunehmen. Es ist hier für die erste Annahme der angegebene rohe Näherungswerth von φ beibehalten worden.)

Zunächst erhält man:

Seite	log	Richtungs-winkel
$a =$ II-I	2.74 347	354° 22′ 51″
$b =$ IV-III	2.71 146	53 53 53
$c =$ II-V	2.88 660	136 40 26
$d =$ IV-V	2.70 946	209 0 18

und damit:

$$\mu = 142^0\ 17'\ 35''$$
$$\nu = 204\ \ 53\ \ 35$$
$$\gamma = \ 72\ \ 19\ \ 52 \quad \text{und somit (definitiv)}$$
$$\varphi + \psi = \ 56^0\ 27'\ 8''$$

1. (Rohe) Annahme (vergl. darüber die obige Bemerkung)

$$\varphi \approx 37^0\ 40' \mid \psi \approx 18^0\ 47'\ 8'' \quad (\varphi + \psi = 56^0\ 27'\ 8'')$$

Man erhält successive m und n aus (5), $\varkappa$ und λ aus (2), dann mit Benutzung der Tafel für $\log\frac{1+z}{1-z}$ aus (6) x und y; durch Einsetzung in (4) sieht man, ob φ (und ψ) richtig ist. Es wird hier, wenn mit $\log s_l$ der Logarithmus der linken, mit $\log s_r$ der Logarithmus der rechten Seite der Gleichung (4) bezeichnet wird:

$$x = 67^0\ 55'\ 21'' \mid y = 13^0\ 12'\ 31'' \text{ und}$$
$$\log s_l = 2{\cdot}80\ 018 \mid \log s_r = 2{\cdot}80\ 645.$$

Man sieht zugleich, dass φ bedeutend grösser werden muss.

2. Versuch. $\varphi \approx 37^0\ 55'\ 52''$ | $\psi \approx 18^0\ 31'\ 16''$ $(\varphi+\psi = 56^0\ 27'\ 8'')$
$x = 67\ \ 34\ \ 14$ | $y = 13\ \ 27\ \ \ 8$
$\log s_l = 2.80\ 377$ | $\log s_r = 2.80\ 393$; φ immer noch zu vergrössern.

3. Versuch. $\varphi \approx 37^0\ 56'\ \ 8''$ | $\psi \approx 18^0\ 31'\ \ 0''$ $(\varphi+\psi = 56^0\ 27'\ 8'')$
$x = 67\ \ 33\ \ 54$ | $y = 13\ \ 27\ \ 23$
$\log s_l = 2.80\ 382$ | $\log s_r = 2.80\ 389$

4. Versuch. Nach den letzten Zahlen weist die Regula falsi vollends auf $\varphi = 37^0\ 56'\ 17''$ oder $18''$; und in der That erhält man mit:

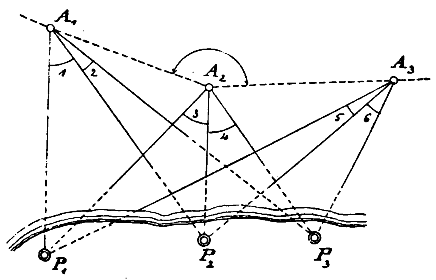
$$\varphi = 37^0\ 56'\ 17'' \mid \psi = 18^0\ 30'\ 51'' \ (\varphi + \psi = 56^0\ 27'\ 8'')$$
$$x = 67\ \ 33\ \ 39 \mid y = 13\ \ 27\ \ 31 \text{ und}$$
$$\log s_l = 2.80\ \ 387 = \log s_r = 2.80\ \ 387 = \log VP''.$$

Damit kann die Rechnung der Strecken, Richtungswinkel und Coordinaten wie gewöhnlich vollends zu Ende geführt werden. Die 5 stellige Rechnung reicht hier wegen der kleinen Coordinaten-Differenzen aus: auch aus der allmäligen Annäherung erkennt man, dass man φ damit ganz wohl auf etwa $2''$ bestimmen kann, was hier jedenfalls genügt. Ich brauche wohl nicht hinzuzufügen, dass auf die Durchführung dieser trigonometrischen Aufgabe praktisch kein Werth zu legen ist. Es sollte nur an einem Beispiel gezeigt werden, dass man bei einiger Complication solcher Aufgaben die directe Rechnung, die hier nicht einfach wäre, mit Vortheil durch

allmälige Annäherung ersetzen kann. In Wirklichkeit geht man Aufgaben, wie den zuletzt behandelten, selbst wenn man bei der letzten Aufgabe etwa die Bestimmung von P', P'', P''' durch directe Messung der Entfernungen $P' P'''$ und $P'' P'''$ auf dem Plateau, dem die drei Punkte angehören, oder dadurch, dass von P''' vielleicht noch ein weiterer gegebener Punkt sichtbar ist, controliren oder verschärfen kann, (in beiden Fällen wird aber unser Programm verlassen) besser aus dem Weg und sucht die Neupunkte auf möglichst einfache und möglichst gut versicherte Art, durch ein- oder höchstens zweipunktiges Einschneiden mit überschüssigen Winkeln, ins Netz einzuschalten. In manchen Fällen ist es aber doch auch von Nutzen, gleichzeitig Näherungswerthe für mehr als zwei Neupunkte zusammen zu erhalten und dazu mögen die vorstehenden Aufgaben über drei Neupunkte Beispiele bieten.

§ 6. Weiter auf diesem Wege zu noch complicirtern Aufgaben, Achtecks-, Zehnecks- u. s. f. Aufgaben durch abermalige Erweiterung der ursprünglichen Aufgaben des einfachen Rückwärtseinschneidens, der s. g. Hansen'schen und Marek'schen Aufgaben vorzuschreiten ist aber jedenfalls werthlos. Es mag zum Schluss nur noch folgende (nautische) Sechsecksaufgabe gestellt sein (im Sinn der Anmerkung S. 598, denn für den Landmesser kommt sie nicht in Betracht, wohl aber noch für den geographischen Forschungsreisenden; sie ist aber schon deshalb von Interesse, weil sie eine der wenigen Aufgaben des gleichzeitigen Vorwärtseinschneidens mehrerer Punkte ist). Die Aufgabe (bei Küstenvermessungen vom Schiff aus angewandt und in der Nautik als die „Aufgabe der 6 Punkte" bezeichnet) ist diese:*) (Fig. 30) Um drei Hauptpunkte P_1, P_2, P_3 der Küste festzulegen, wählt man drei voraussichtlich lange Zeit während der Fahrt sichtbar bleibende Punkte aus und misst nun von den 3 Punkten A_1, A_2, A_3 des Schiffswegs aus, deren gegenseitige Lage durch Curs (Compassablesung) und Fahrt (Zeit und Geschwindigkeit) bekannt ist, die 6 in der Figur eingetragenen Winkel; man soll daraus die Lage der drei Punkte P_1, P_2, P_3 gegen die drei Standpunkte A_1, A_2, A_3 festlegen. Auch auf Landreisen kann, wie bemerkt, die Aufgabe da und dort in Betracht

Fig. 30.



*) Auch diese Aufgabe geht bekanntlich auf Lambert zurück, vgl. seine „Beyträge zum Gebrauche der Mathematik etc." I. Band Berlin 1765, S. 186 u. ff. und Fig. 45, wo diese Aufgabe zunächst als Achtecksaufgabe (vier gegebene und vier gesuchte Punkte) aufgestellt ist und ihr neben dem nautischen Gebrauch bei Küstenaufnahmen überhaupt Nutzen „bey Grundlegung ganzer Provinzen" zugeschrieben wird.

kommen (gleichzeitige Bestimmung dreier Berge von drei Punkten des Wegs aus, als Controle der Compasspeilungen u. s. f.). Für den Landmesser, für den aber, wie schon erwähnt, die Aufgabe nicht in Betracht kommt, würde sie lauten: Gegeben sind die Coordinaten dreier Punkte A_1, A_2, A_3, zwischen denen man nicht zusammensehen kann; von jedem dieser Punkte aus sind die drei Punkte P_1, P_2, P_3 sichtbar und man misst die vorhandenen 6 unabhängigen Winkel; gesucht sind die Coordinaten der drei Zielpunkte. Dass die Aufgabe einfach bestimmt ist, ist klar: in dem Sechseck hat man zwei zusammenstossende Seiten $A_1 A_2$, $A_2 A_3$ und den zwischenliegenden Winkel, ferner die 6 gemessenen unabhängigen Winkel zwischen Diagonalen, zusammen die erforderlichen 9 unabhängigen Stücke. Eine (indirecte) graphische Auflösung der Aufgabe liegt nahe.*) Wie wäre aber bei dieser Aufgabe rechnerisch zu verfahren? Die directe Auflösung ist dabei nicht ganz einfach.**)

Auch hier wären noch Erweiterungen möglich, auf die einzugehen sich aber nicht verlohnen kann.

---

*) Vgl. Handbuch der Naut. Instrumente (Hydrogr. Amt der Marine). 2. Aufl. Berlin 1890, S. 436. Es ist dort auch der französische Marine-Ingenieur Vincendon-Dumoulin citirt, von dem die im Text erwähnte graphische Auflösung herstammt (im hydrogr. Theil von Dumont d'Urville's „Voyage etc."), ferner die ausführliche Abhandlung von Weyer in den „Annalen der Hydrographie" 1882, Octoberheft (vgl. auch oben S. 603). Es mag beigefügt sein, dass Ploix und Halphen allgemein gezeigt haben, dass die Aufgabe im Allgemeinen bestimmt und eindeutig ist, ausgenommen den Fall, dass der 6. Punkt der Figur ebenfalls dem Kegelschnitt angehört, der durch die 5 übrigen Punkte bestimmt ist. Die schöne Analogie mit dem „gefährlichen Kreis" beim einfachen Rückwärtseinschneiden springt in die Augen und macht allein schon die Aufgabe erwähnenswerth.

**) Lambert ist bei seinem Versuch (vgl. a. a. O.), rechnerisch eine „schickliche Auflösung" seiner (Achtecks-) Aufgabe zu finden, meist auf eine Gleichung 8. oder 16. Grads geführt worden; schliesslich ist ihm allerdings eine Lösung auf Grund einer Gleichung vom 2. Grad gelungen.

Ich habe hier zum Schluss noch anzumerken, dass mir, während des Satzes vorliegenden Artikels, ein Aufsatz von Láska (Ueber einige geodätische Aufgaben; S. A. aus den „Věstnik" der Böhm. Akad. der Wissenschaft, math.-nat. Abth. Jahrgang 1893, Prag 1893, 7 S. gr. 8°, in tschechischer Sprache) bekannt geworden ist, der u. a. eine Auflösung der vorstehenden Lambert'schen (Sechsecks-) Aufgabe durch allmälige Annäherung giebt (2. Abtheilung und Fig. 2 des genannten Aufsatzes); auch zum „Hansen'schen und Pothenot'schen Problem" enthält der Aufsatz (3. Abtheilung) Bemerkungen, übrigens in anderm Sinne, als es im vorstehenden Text versucht wurde.

Das arithmetische Mittel.

Das arithmetische Mittel wird allgemein als etwas so Selbstverständliches angesehen, dass es eines Beweises für die Richtigkeit desselben nicht zu bedürfen scheint. Streng genommen darf jedoch von vornherein nur das arithmetische Mittel aus zwei Beobachtungen als richtig und mit den Sätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung übereinstimmend angenommen werden. In diesem Falle würde bei gleichem Gewicht der beobachteten Grössen kein Grund vorhanden sein, warum man den wahrscheinlichsten Werth näher der einen als der andern Beobachtung annehmen sollte. Wird als wahrscheinlichster Werth hier also das arithmetische Mittel angenommen, so wird zugleich das Princip der Wahrscheinlichkeitsrechnung gewahrt, dass das Vorkommen gleich grosser positiver und negativer Beobachtungsfehler gleich wahrscheinlich ist, und dass die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der gebildeten Fehler ein Maximum wird. Endlich ist der grösste Fehler, der bei Annahme des arithmetischen Mittels als wahrscheinlichsten Werth im ungünstigsten Falle gemacht werden kann, immer kleiner als der grösste Fehler, welcher bei irgendwelcher anderen Annahme gemacht werden kann. Seien z. B. auf der Linie AB die Punkte a_1 und a_2 als Werthe für den gesuchten

A —— F_2 — a_1 — a_n — a_0 — a_2 — F_1 —— B

Punkt a gefunden, sei ferner f_m der Maximalfehler, welcher bei der fraglichen Messung nicht überschritten werden kann, und ist die Grösse f_m von a_1 aus über a_2 und von a_2 aus über a_1 auf der Linie abgetragen, so dass $a_1\,F_1 = a_2\,F_2 = f_m$ ist, so bilden die Punkte F_1 und F_2 die Grenze, innerhalb deren der gesuchte Punkt a liegen muss. Wird nun als wahrscheinlichster Werth der Halbirungspunkt von $a_1\,a_2$ bezw. $F_2 F_1$ angenommen, so ist der grösste Fehler, welcher gemacht werden kann $a_0 F_1$ oder $a_0 F_2$, wenn Punkt a in F_1 oder F_2 liegen sollte. Würde dagegen irgend ein anderer Punkt a_n als wahrscheinlichster Werth angenommen, so ist $a_n\ F_1$ oder aber $a_n\ F_2$, je nach der Lage des Punktes a_n, grösser als $a_0\,F_1$, d. h. es ist in diesem Falle ein grösserer Fehler möglich, als bei Annahme des arithmetischen Mittels gemacht werden kann.

Betrachten wir nun den Fall, dass zur Bestimmung einer Grösse nicht 2, sondern 3 Messungen vorliegen. Sind die ermittelten Werthe, denen gleiches Gewicht zukommen soll, $a_1\ a_2$ und a_3, so lassen sich aus je 2 derselben die Mittel

$$\frac{a_1+a_2}{2}\quad \frac{a_1+a_3}{2}\quad \text{und}\quad \frac{a_2+a_3}{2}\quad \text{bilden.} \tag{1}$$

Werden diese drei Mittel, denen ebenfalls gleiches Gewicht zukommt, in gleicher Weise weiter behandelt, so folgen der Reihe nach die weiteren Mittel:

$^1/_4\ (2a_1+a_2+a_3)$ $^1/_4\ (a_1+2a_2+a_3)$ $^1/_4\ (a_1+a_2+2a_3)$ (2)
$^1/_8\ (3a_1+3a_2+2a_3)$ $^1/_8\ (3a_1+2a_2+3a_3)$ $^1/_8\ (2a_1+3a_2+3a_3)$ (3)
$^1/_{16}\ (6a_1+5a_2+5a_3)$ $^1/_{16}\ (5a_1+6a_2+5a_3)$ $^1/_{16}\ (5a_1+5a_2+6a_3)$ (4)
$^1/_{32}\ (11a_1+11a_2+10a_3)$ $^1/_{32}\ (11a_1+10a_2+11a_3)$ $^1/_{32}\ (10a_1+11a_2+11a_3)$ (5)
$^1/_{64}\ (22a_1+21a_2+21a_3)$ $^1/_{64}\ (21a_1+22a_2+21a_3)$ $^1/_{64}\ (21a_1+21a_2+22a_3)$ (6)
$^1/_{128}\ (43a_1+43a_2+42a_3)$ $^1/_{128}\ (43a_1+42a_2+43a_3)$ $^1/_{128}\ (42a_1+43a_2+43a_3)$ (7)
$^1/_{256}\ (86a_1+85a_2+85a_3)$ $^1/_{256}\ (85a_1+86a_2+85a_3)$ $^1/_{256}\ (85a_1+85a_2+86a_3)$ (8)

Die Coefficienten von a_1 sind für die ersten Mittel der geraden Reihen

0	2	4	6	8	
1	2	6	22	86	....die erste Differenzenreihe ist:
	1	4	16	64	....oder:
	2^0	2^2	2^4	2^4....	

Es ist demnach der Coefficient von a_1 im ersten Mittel der $2n$ten Reihe

$$1+2^0+2^2+2^4\ldots\ldots+{}^{2n-2}=\frac{2^{2n}+2}{3},$$

der Coefffcient von a_2 und a_3 im ersten Mittel $=\frac{2^{2n}-1}{3}$.

Die drei Mittel der $2n$ten Reihe sind danach

$$\frac{1}{2^{2n}}\left(\frac{2^{2n}+2}{3}a_1+\frac{2^{2n}-1}{3}a_2+\frac{2^{2n}-1}{3}a_3\right);$$

$$\frac{1}{2^{2n}}\left(\frac{2^{2n}-1}{3}a_1+\frac{2^{2n}+2}{3}a_2+\frac{2^{2n}-1}{3}a_3\right); \qquad (2n)$$

$\frac{1}{2^{2n}}\left(\frac{2^{2n}-1}{3}a_1+\frac{2^{2n}-1}{3}a_2+\frac{2^{2n}+2}{3}a_3\right)$ oder nach Division mit $\frac{1}{2^{2n}}$

$$\left(\frac{a}{3}\left(1+\frac{2}{2^{2n}}\right)+\frac{a_2}{3}\left(1-\frac{1}{2^{2n}}\right)+\frac{a_3}{3}\left(1-\frac{1}{2^{2n}}\right)\right);$$

$$\left(\frac{a_1}{3}\left(1-\frac{1}{2^{2n}}\right)+\frac{a_2}{3}\left(1+\frac{2}{2^{2n}}\right)+\frac{a_3}{3}\left(1-\frac{1}{2^{2n}}\right)\right);$$

$$\left(\frac{a_1}{3}\left(1-\frac{1}{2^{2n}}\right)+\frac{a_2}{3}\left(1-\frac{1}{2^{2n}}\right)+\frac{a_3}{3}\left(1+\frac{2}{2^{2n}}\right)\right).$$

Für $2n=\infty$ kommen nun in den Schlussmitteln die Ausdrücke $\frac{2}{2^{2n}}$ und $\frac{1}{2^{2n}}$ zum Verschwinden, so dass als Schlusswerth, nach welchem alle 3 Mittel convergiren, das arithmetische Mittel entsteht $\frac{a_1+a_2+a_3}{3}$. Dieser Werth, welcher aus fortgesetzter Anwendung der Bildung wahrscheinlichster Werthe aus je 2 Grössen bestimmt wurde, ist demnach als der wahrscheinlichste Werth von 3 gleichgewichtigen Beobachtungsgrössen anzusehen.

Nun lässt sich in gleicher Weise der Beweis liefern, dass für m Beobachtungsgrössen das arithmetische Mittel der wahrscheinlichste Werth ist, sobald für $m-1$ Beobachtungsgrössen das arithmetische Mittel als wahrscheinlichster Werth anzusehen ist. Denn sind die Grössen $a_1\ a_2\ a_3\ \ldots\ a_m$ beobachtet, so lassen sich aus je $m-1$ der beob-

achteten Grössen m verschiedene Mittel bilden, welche in gleicher Weise immer wieder zu neuen Mitteln vereinigt werden können. Bezeichnen wir mit $[a]$ die Summe der beobachteten Werthe und führen denselben in die zu bildenden Mittel ein, so erhalten wir, schematisch geordnet, folgende Reihen

Nr. der Reihe	Mittelwerthe
0	$1a_1$ $\qquad$ $1a_2 \ldots\ldots$ $\qquad$ $1a_m$
1	$\frac{1}{m-1}([a]-a_m)$; $\quad \frac{1}{m-1}([a]-a_{m-1})$; $\ldots\ldots$ $\frac{1}{m-1}([a]-a_1)$;
2	$\frac{1}{(m-1)^2}((m-1)\,a_1+(m-2)\,([a]-a^1))\frac{1}{(m-1)^2}((m-1)a_2+(m-2)\,([a]-a_2))$;...
3	$\frac{1}{(m-1)^3}\quad(((m-2)^2+m-1)\,([a]-a_m)+(m-2)\,(m-1)\,a_m)$; $\frac{1}{(m-1)^3}\quad(((m-2)^2+m-1)\,([a]-a_{m-1})+(m-2)\,(m-1)\,a_{m-1})$;
4	$\frac{1}{(m-1)^4}[((m-2)\,(m-1)^2+(m-1))\,a_1+((m-1)^2(m-2)+m-2)([a]-a_1)]$....
5	$\frac{1}{(m-1)^5}\quad[((m-1)^3\,(m-2)+(m-2)\,(m-1)+1)\,([a]-a_m)$ $+((m-1)^3\,(m-2)+(m-2)\,(m-1))\,a_m]$....
6	$\frac{1}{(m-1)^6}\quad(((m-1)^4\,(m-2)+(m-1)^2\,(m-2)+m-1)\,a_1$ $+((m-1)^4\,(m-2)+(m-1)^2\,(m-2)+(m-2))\,([a]-a_1))$....
7	$\frac{1}{(m-1)^7}(((m-1)^5\,(m-2)+(m-1)^3\,(m-2)+(m-1)(m-2)+1)\,([a]-a_m)$ $+((m-1)^5\,(m-2)+(m-1)^3\,(m-2)+(m-1)\,(m-2)\,a_m)$....
8	$\frac{1}{(m-1)^8}(((m-1)^6\,(m-2)+(m-1)^4\,(m-2)+(m-1)^2\,(m-2)+m-1)\,a_1$ $+(m-1)^6\,(m-2)+(m-1)^4\,m-2+(m-1)^2\,(m-2)+m-1)([a]-a_1))$

Die Coefficienten der a_1 der geraden Reihe sind:

Reihe 0	1	Differenzen
2	$m-1$	$(m-1)^0\,(m-2)$
4	$(m-1)^2\,(m-2)+m-1$	$(m-1)^2\,(m-2)$
6	$(m-1)^4\,(m-2)+(m-1)^2\,(m-2)+m-1$	$(m-1)^4\,(m-2)$
8	$(m-1)^6\,(m-2)+(m-1)^4\,(m-2)+(m-1)^2\,(m-2)+m-1$	$(m-1)^6\,(m-2)$
	.	.
	.	.

Die Summe von n Gliedern der geometrischen Reihe:

$(m-1)^0; (m-1)^2; (m-1)^4; (m-1)^6$; ist gleich $\frac{(m-1)^{2n}-1}{(m-1)^2-1}$, demnach die von n Gliedern der gefundenen Differenzenreihe

$$\frac{(m-1)^{2n}-1}{(m-1)^2-1}\,(m-2)=\frac{(m-1)^{2n}-1}{m},$$ da $(m-1)^2-1=m(m-2)$ ist.

Der Coefficient von a_1 des $2n$ten Mittels ist nun gleich der Summe der geometrischen Reihe + 1, dem Coefficienten der 0ten Reihe, der Coefficient von $[a]-a_1$ = der Summe selbst. Es lautet daher der Ausdruck für die Mittel der $2n$ten Reihe:

$$\frac{1}{(m-1)^{2n}}\left(\frac{(m-1)^{2n}+m-1}{m}\,a_1+\frac{(m-1)^{2n}-1}{m}\,([a]-a_1)\right);$$

$$\frac{1}{(m-1)^{2n}}\left(\frac{(m-1)^{2n}+m-1}{m}\,a_2+\frac{(m-1)^{2n}-1}{m}\,([a]-a_2)\right)\text{ etc.}$$

Nach Ausführung der Division mit $(m-1)^{2n}$ resultirt, da

$\frac{(m-1)^{2n}}{(m-1)^{2n}\cdot m}=\frac{1}{m}$ und $\frac{m-1}{(m-1)^{2n}\cdot m}$ wie auch $\frac{1}{(m-1)^{2n}\cdot m}$ für $2n=\infty$ gleich Null werden, als wahrscheinlichster Mittelwerth für jedes der Mittel der $2n$ten Reihe der Ausdruck $\frac{[a]}{m}$, d. i. das arithmetische Mittel.

Da nun bei 3 Beobachtungen als wahrscheinlichster Werth das arithmetische Mittel gefunden wurde, so muss nach vorstehendem Beweise auch bei 4 Beobachtungen und folglich auch bei 5, 6 u. m. Beobachtungen das arithmetische Mittel der wahrscheinlichste Werth der beobachteten Grösse sein, vorausgesetzt, dass den Beobachtungen und den gebildeten Mitteln gleiche Wahrscheinlichkeit und gleiches Gewicht zukommt.

Seyfert.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Fuhrmann, Dr. A., Prof. Die Nivellirinstrumente, ihre Benutzung, Prüfung und Berichtigung. Eine Anleitung für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w. Leipzig 1895. Seemann.

Cerri, A., Ing. Sugli Squadri a Riflessione. Estratto dei Rendiconti del r. Ist. Lomb. di sc. e lett., Serie II, Vol. XXVIII, 1895.

Wüllner, Dr. A., Prof. Lehrbuch der Experimentalphysik. 1. Band. Allgemeine Physik und Akustik. 5. vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage. Mit 321 in den Text gedr. Abb. und Fig. Leipzig 1895. Teubner.

Loewe, F., Prof. Strassenbaukunde. Mit 124 Abbildungen im Texte. Wiesbaden 1895. Kreidel.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,

Professor in Hannover Steuer-Rath in München.

1895. Heft 23. Band XXIV.

1. December.

Bericht über die Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung in Berlin;

von Prof. Hegemann.

Fortsetzung und Schluss zu Seite 586.

Die 4. Sitzung, welche am 7. October von 2 Uhr ab stattfand, war der Vorberathung über die Erneuerung der mit Ende 1896 ablaufenden Convention gewidmet. Nach Vertheilung eines von der Permanenten Commission ausgearbeiteten Entwurfs an die Mitglieder der Conferenz, stellt der Präsident zunächst die künftige Gestaltung der Permanenten Commission zur Discussion. Im Laufe derselben werden abweichende Vorschläge von den niederländischen, französischen und österreichischen Delegirten gemacht, welche aber so Vieles gemeinsam haben, dass der Präsident Professor Foerster die Vertreter dieser Vorschläge bittet sich bis zur nächsten Sitzung unter einander zu berâthen und alsdann der Conferenz ein ausgearbeitetes Project zu unterbreiten.

Am Dienstag schloss sich an die Besichtigung des astrophysikalischen Observatoriums auf dem Telegraphenberg bei Potsdam, ein Besuch der Königlichen Gärten und Schlösser daselbst, zu welchem auf Allerhöchsten Befehl die preussischen Delegirten die Mitglieder der Conferenz eingeladen hatten.

Die 5. Sitzung, welche am 9. October stattfand, wurde mit einem Bericht des Directors vom Centralbureau, Professor Helmert, über die Messungen der Schwerkraft eröffnet. Die Zahl der Orte, von denen Beobachtungen der Schwerkraft vorliegen, ist Ende 1894 auf 871 gestiegen, d. i. ein Zuwachs in den drei vorhergehenden Jahren von 371. Von diesen 871 Orten entfallen allein 520 auf Oesterreich-Ungarn. Im Jahre 1895 sind bereits wieder weit über 100 Stationen hinzugekommen, so dass gegenwärtig ca. 1000 Schwerestationen vorhanden sind. Für die Messungen selber sind grösstentheils einfache, unveränderliche Halbsecundenpendel nach v. Sterneck verwandt worden. Um eine stabile Pendelaufhängung zu erhalten, hat man vielfach wieder auf Wand-

consolen, die Anfang dieses Jahrhunderts vorsichtshalber angewandt wurden, zurückgegriffen.

Was die bisher abgeleiteten Resultate betrifft, so ist die Compensation eines wesentlichen Theils der Massen der österreichischen Alpen durch unterirdische Defecte sicher nachgewiesen; dasselbe hat sich für die Alpen der Schweiz gezeigt, und ebenso ergab sich dasselbe Resultat in den Rocky Mountains von Nord-Amerika. Der Bericht weist auf die Nothwendigkeit hin, die Stationen möglichst zahlreich zu wählen, weil, wie Oberst von Sterneck nachgewiesen hat, die Schwerkraft auf dem Festlande gewissen regionalen Störungen unterworfen ist, welche von verschiedenen Ursachen herrühren; das tectonische Element scheint hierbei von grösserer Bedeutung zu sein als das geologische.

Im Anschluss an diesen Bericht macht, auf Einladung des Herrn Berichterstatters, Herr Professor Thiesen, Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, einige Mittheilungen über Elasticitätsapparate zur Bestimmung der Schwerkraft. Herr Professor Thiesen hat sich früher mit der Construction solcher Apparate beschäftigt und wird dies demnächst weiter verfolgen. Neuerdings von ihm angestellte Untersuchungen über die Elasticität von Glassorten haben ihm gezeigt, dass sich der Einfluss der Temperatur auf die Elasticität mit der Verbesserung der Glassorten wesentlich vermindert habe; dieser Einfluss betrug zwischen 0^0 und 100^0 C. bei den besten Gläsern nur noch $2^0/_0$, bei Quarzfäden in amorphem Zustande $1^0/_0$; neuerdings in Jena gefertigte, alkalifreie Gläser zeigten einen Temperaturcoefficienten, der praktisch gleich Null ist. Redner schliesst daraus, dass sich auch andere Körper finden lassen würden, deren Elasticität von der Temperatur unabhängig wäre, und glaubt, dass die Physikalisch-Technische Reichsanstalt auf Wunsch der Internationalen Erdmessung mit dem Studium dieser Frage sich beschäftigen würde.

Herr Dr. Kühnen führt, gleichfalls anschliessend an den Bericht des Herrn Geheimen Raths Helmert, aus, dass bei Bestimmungen der absoluten Pendellänge, die in Potsdam mit einem Repsold'schen Apparate angestellt wurden, sich eine Fehlerquelle gezeigt habe, die bisher noch nicht aufgefallen war; durch theoretische und praktische Versuche wurde bewiesen, dass die Elasticität des 1 m langen Repsold'schen Pendels dabei eine wichtige Rolle spielen könne, zumal da das Pendel wohl nicht stabil genug gebaut sei. Versuche mit einer Kette und einem dünnen cylindrischen Stab scheinen dies zu bestätigen. — Im Anschluss daran bemerkt Herr Professor Helmert, dass die Kühnen'schen Versuche ihre Veranlassung in einer Differenz der absoluten Pendellängen hätten, die aus der Beobachtung eines 0,25 m langen und aus der eines 1 m langen, allerdings etwas biegsamen Pendels folgten. Die Resultate seien übrigens provisorische, und er bezwecke, die Aufmerksamkeit der Pendelbeobachter auf diesen Punkt zu lenken. — Herr Professor

Haid spricht den Wunsch aus, dass auf demselben Parallel in dem er in Baden Schweremessungen anzustellen im Begriff sei und auf welchem demnächst auch in Württemberg beobachtet werde, auch in Frankreich die Intensität der Schwere bestimmt werden möge.

Sodann wird in der Entgegennahme der Landesberichte fortgefahren. Zunächst giebt Herr Oberst Zachariae, der vom 7. October an den Sitzungen beiwohnt, einen Bericht über die Arbeiten in Dänemark. Die Messungen beschränkten sich auf Pendelbeobachtungen, Breiten- und Azimutbestimmungen auf der Insel Bornholm. Die Intensität der Schwere wurde auf 16 Stationen, die im Abstande von etwa 8 km von einander liegen, ermittelt.

Hierauf berichtet Excellenz d'Arrillaga über die Erdmessungs-Arbeiten in Spanien. Die Messstange des spanischen Basisapparats ist in Breteuil an das internationale Meter angeschlossen worden. An astronomischen Arbeiten sind die Längenunterschiede zwischen Vigo und St. Sebastian sowie zwischen St. Sebastian und Barcelona ausgeführt worden. Schweremessungen haben auf vier Stationen stattgefunden. Die Nivellementslinien sind um 316 km vermehrt worden.

Herr Professor Tittmann, als Vertreter der Coast and Geodetic Survey der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika macht die hocherfreuliche Mittheilung, dass nach einem ihm zugegangenen Telegramm die grosse Längengradmessung, welche die Küste des Atlantischen mit der Küste des grossen Oceans verbindet, vollendet sei. Nunmehr soll mit der Messung des grossen Meridianbogens, der quer durch den nordamerikanischen Continent von Norden bis an den Meerbusen von Mexiko reicht, begonnen werden. In Anbetracht der grossen Wichtigkeit dieser Messungen wird auf Vorschlag des Herrn Geheimrath Helmert der Coast and Geodetic Survey von der Conferenz der Erdmessung zur Vollendung der Längengradmessung ein Glückwunsch übersandt.

Ueber die Erdmessungsarbeiten in Schweden berichtet Herr Professor Rosén. Für das Studium der Lothabweichungen in Schweden haben einige Breitenbeobachtungen stattgefunden. Die Pendelbeobachtungen sind fortgesetzt worden. Die geodätische Verbindung zwischen Schweden und Norwegen ist einer Untersuchung unterzogen worden. Die Arbeiten für das Präcisionsnivellement sind weiter gefördert worden; es wurden vier Polygone längs des Bottnischen Meerbusens und eine einfache Nivellementslinie gemessen. Für das Studium der Meereshöhe sind zwei registrirende Fluthmesser in Thätigkeit, ausserdem werden zwei Lattenpegel und drei Felsenmarken beobachtet.

Nach dem von dem General v. Stebnitzki übersandten und vom General-Secretair verlesenen Bericht nehmen die Arbeiten in Russland in allen Gebieten einen stetigen Verlauf. In der Krim sind durch die Triangulation und Längen- und Breitenbestimmungen zahlreiche Lothabweichungen erhalten worden.

Schweremessungen wurden am Jenissei auf 3 Stationen und in dem wichtigen Lothabweichungsgebiet von Moskau, woselbst sich bei einem Breitenunterschiede von nur 20 km Abweichungen der Lothrichtung von 20—30″ vorfinden, an 5 Orten ausgeführt. Sodann fand ein Vergleich des russischen Urmaasses mit dem internationalen Meter in Breteuil statt.

Herr Professor Hirsch macht sodann im Namen der Schweizer Geodätischen Commission über die einschlägigen Arbeiten in der Schweiz Mittheilungen, die sowohl auf dem Gebiet der geodätischen und astronomischen Messungen wie in den Bestimmungen der Intensität der Schwere einen regen Fortgang zeigen. Im Anschluss hieran theilt Herr Professor Hirsch mit, dass in der Schweiz auch erdmagnetische Untersuchungen mit der geodätischen Arbeit verbunden werden, was sich vielfach auch im Interesse der Oekonomie der wissenschaftlichen Arbeit empfehlen dürfte. Redner regt an, ob sich nicht für die Zusammenfassung der erdmagnetischen Beobachtungen eine ähnliche Behandlung empfehle wie auf geodätischem Gebiete.

Diese letzte Bemerkung ruft eine kurze Discussion hervor, deren Theilnehmer sich meist abweisend aussprechen.

Ueber die württembergischen Arbeiten berichtet Professor Koch. Auf einem Punkt hat eine Azimutmessung stattgefunden. In Aussicht genommen sind weitere Azimut- und Breitenbestimmungen sowie Schweremessungen, welche auf demselben Parallelkreise wie in Baden ausgeführt werden sollen.

Als Letzter erhält das Wort Geheimrath Helmert für seinen Bericht über Lothabweichungen. Berichterstatter hat den „Verhandlungen von Nizza 1887“ ein System von Lothabweichungen für die westliche Hälfte von Europa beigefügt, welches alles damals bekannte Material verwerthete. Seitdem ist das Material erheblich gewachsen. Zahlreiche weitere Angaben liegen nunmehr für den Streifen von Scandinavien nach Italien vor; ehe indess diese Angaben in ein neues System gebracht werden können, sind noch einige Lücken auszufüllen. Nachdem seitens des militärgeographischen Instituts in Wien die Wiener Meridiankette publicirt ist, wird man für den Meridianbogen von Sizilien und Dalmatien bis zur Ostsee eine Kette von Lothabweichungen aufstellen können; dieselbe könnte über die Insel Bornholm durch Scandinavien weitergeführt werden, wenn erst seitens der schwedischen und dänischen Geodäten diese Insel mit Schweden durch ein Dreiecksnetz verbunden wäre. Um die Construction der Figur der wahren Erdgestalt, des Geoids, zu fördern, empfiehlt Berichterstatter, die Construction vieler Meridianprofile aus Breitenmessungen zu bevorzugen, da 1—2 Nächte genügen, um mittels der Meridianzenitdistanzmethode eine hinreichend scharfe Breite zu erhalten. Azimut- und Längenbestimmungen sind viel

schwieriger, weshalb nur so viele Azimut- und Längenbestimmungen anzustellen sind, als zur Sicherung der Verbindung der Meridianprofile nöthig ist.

Zum Schluss seiner Ausführungen weist Redner auf die bemerkenswerthe Thatsache hin, dass in Europa die mittleren Krümmungen im Meridian und Parallel verschiedenen Ellippsoiden entsprechen. Während die im Meridian sich besser dem Clarke'schen Ellipsoid als dem Bessel'schen anschmiegt, ist es bei den Parallelen umgekehrt.

Die dem Redner zugegangenen Angaben für die Lothabweichungen in Südafrika umfassen eine Fläche von 7° in Breite und 13° in Länge; weitere Ergebnisse sind in kurzer Zeit zu erwarten.

Damit hat der wissenschaftliche Theil der Allgemeinen Conferenz seinen Abschluss gefunden, die folgenden Sitzungen am 10., 11. und 12. October sind hauptsächlich der Berathung über die Erneuerung der Convention, den nöthigen Wahlen etc. gewidmet.

Am Abend der 6. Sitzung, am 10. October waren die Delegirten sowie verschiedene Gelehrte von der Preussischen Staatsregierung zu einem Festessen mit vorangehender Musikaufführung geladen. Ausser den Delegirten waren der Vicepräsident des Staatsministeriums von Bötticher, der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten Bosse, der Staatssecretair des Auswärtigen Amtes Freiherr Marschall von Bieberstein, der Geheime Ober-Regierungsrath Althoff und Andere erschienen.

Was die Hauptpunkte der von den Delegirten einstimmig angenommenen neuen Convention anbetrifft, so sagt Art. 2 aus, dass wie bisher das leitende Organ der Erdmessung die Generalconferenz der Delegirten der betheiligten Regierungen sein wird. Diese Generalconferenz soll mindestens alle 3 Jahre zusammentreten. In der Zwischenzeit wird die Ausführung der von der Generalconferenz gefassten Beschlüsse und die administrative Leitung der Angelegenheiten der internationalen Erdmessung dem Präsidium derselben, bestehend aus dem Präsidenten, dem Vicepräsidenten, dem ständigen Secretair und dem Director des Centralbureau, übertragen.

In Verwaltungssachen hat in nicht vorhergesehenen Fällen das Präsidium die Verpflichtung, auf dem Wege der Correspondenz die Ansicht einer berathenden permanenten Commission einzuholen. Diese berathende permanente Commission wird aus Delegirten der betheiligten Staaten derartig gebildet, dass jeder Staat hierfür einen Delegirten ernennt, im Gegensatz zu der bis jetzt bestehenden permanenten Commission, die nur aus 9 Delegirten zusammengesetzt war.

Nach Art. 7 wird in Zukunft die Dotation so bemessen sein, dass die Einrichtung eines internationalen Polhöhendienstes, der sich durch fortlaufende Beobachtungen die Bestimmung der Schwankung der Erdachse

im Erdkörper zur Aufgabe macht, der Verwirklichung bedeutend näher gerückt ist.

Die für den Uebergang auf die neue Convention erforderlichen Wahlen des Präsidenten, Vicepräsidenten und ständigen Secretairs fielen auf die Herren Faye als Präsident, Ferrero als Vicepräsident und Hirsch als ständiger Secretair.

Zum Schluss der Arbeiten der Conferenz spricht Herr Lallemand im Namen der auswärtigen Delegirten der preussischen Staatsbehörde den lebhaftesten Dank aus für die Förderung, welche sie der Conferenz hat zu Theil werden lassen und für die wohlwollende und gastfreundliche Aufnahme.

Herr Professor Weiss ist sicher, im Namen der Versammlung zu handeln, wenn er dem Herrn Präsidenten, Geh. Rath Foerster, für die Leitung der Geschäfte seinen Dank abstattet. Desgleichen Herr General von Orff dem ständigen Secretair Herrn Hirsch.

Damit hat die 11. Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung ihren Abschluss gefunden. Allen Theilnehmern wird sie in dauernder schöner Erinnerung bleiben.

Die Neuordnung der Eisenbahnbehörden vom Standpunkte des Landmessers aus betrachtet.

Bei der Reorganisation der Verwaltung der Preussischen Staatseisenbahnen sind von 243 Landmessern 56 in Folge Pensionirung oder Kündigung aus dem Eisenbahndienste entlassen worden. Dieses Vorgehen muss umsomehr auffallen, als gerade die im Betriebe*) beschäftigten Collegen um diese Anzahl vermindert worden sind, und als schon vor der Neueinrichtung die vorhandenen Kräfte nicht ausreichten, um sämmtliche landmesserischen Arbeiten zu erledigen, wie die vielen von Privatlandmessern ausgeführten Geschäfte bekunden, die bei manchen Direktionen schon wieder einen erstaunlichen Umfang angenommen haben.

Wie will nun der Herr Minister diese Maassregel mit seinen häufigen Klagen über den Mangel an Landmessern, die er noch bei den letzten Etatsberathungen — also kurz vor der Reorganisation — vorbrachte, in Einklang bringen? Wir können nur annehmen, dass er falsch unterrichtet war und hoffen, dass er bei einer abermaligen Klage von den berufenen Abgeordneten entsprechende Aufklärung erhält.**)

*) Bei den Neubauten ist die Zahl der Landmesser dieselbe geblieben.

**) Der Landmesser Besig, dem von der Direktion Erfurt zum 1. 4. d. J. gekündigt war, wandte sich auf Grund der obigen Aeusserung des Ministers direkt an diesen wegen Weiterbeschäftigung und erhielt dafür auf Anordnung der Centralinstanz eine Ordnungsstrafe! — !

Durch die Einrichtung der neuen Eisenbahnbehörden haben die landmesserischen Arbeiten wie jeder Fachmann voraussehen konnte, eine Verminderung nicht erfahren. Es können somit nur finanzielle Gründe für die Entlassung der 56 Landmesser maassgebend gewesen sein.

Wie ja allgemein bekannt ist, bezweckte die Reorganisation in erster Linie eine Verringerung des Beamtenpersonals. Es lag daher um so näher, zu dem Principe der kleinen, wenig rentablen Privatbahnen, bei welchen ein geregelter Grundbesitz und die Beschaffung richtiger Höhen- und Lagepläne als Luxus galt, zurückzukehren und zuerst die Landmesser als überflüssig zu bezeichnen, als kein Fachmann in leitender Stellung vorhanden war, der einer so verkehrten Ansicht mit Nachdruck hätte entgegentreten können.

Dementsprechend hat sich auch nach dem 1. April die Lage der Eisenbahnlandmesser nicht nur nicht gebessert, sondern noch bedeutend verschlechtert, denn die Mittheilung in Heft 2 der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesser-Vereins, dass, bei einer Kgl. Eisenbahn-Direction sogar ein Verwaltungsbeamter, der früher Steinmetz war, zum Vorstande eines technischen Bureaus mit 19 administrativen und 45 technischen Beamten (darunter 6 Landmesser) ernannt sei, hat sich nach den von uns angestellten Erkundigungen leider voll und ganz bestätigt.

Dass ein Betriebs-Secretair Rechnungsdirector mit dem Range eines Oberbeamten werden konnte, macht dem neuen System — dem Verdienste seine Krone — alle Ehre, dass aber unter demselben System ein ehemaliger Handwerker zum Vorstand eines technischen Bureaus avanciren konnte, verdient dagegen allseitige Verurtheilung. Die mittleren Techniker, von denen doch manche die Hochschule besucht haben, müssen eine derartige Vorstandschaft als eine Herabzetzung betrachten, die der Stand im Allgemeinen sicher nicht verdient hat. Man weiss nun nicht, ob man sich mehr wundern soll über die Sorglosigkeit des Präsidenten, der eine derartige Anordnung treffen konnte*), oder über die Gleichgültigkeit der technischen Decernenten, mit der sie dieselbe hinnehmen. Letzteren müsste doch daran gelegen sein, eine tüchtige fachmännische Kraft an der Spitze des technischen Bureaus zu wissen, weil sie selbst bei den vielen sonstigen Dienstobliegenheiten nicht in der Lage sind, die einzelnen Arbeiten der Techniker einer speciellen Prüfung zu unterziehen, und weil von einem Beamten, der weder einen Transversalmaassstab kennt, noch ein Verständniss für Zeichnungen hat, eine sachgemässe Leitung der technischen Arbeiten nicht erwartet werden darf und kann.

Wir müssen indess gerecht sein und anerkennen, dass die Centralstelle für diesen theoretischen und praktischen Unsinn nicht verant-

---

*) Soviel wir erfahren konnten, sind derartige Fälle nur da zu verzeichnen, wo ein Jurist an der Spitze der Verwaltung steht.

wortlich gemacht werden kann. Wir ersehen vielmehr aus der uns zur Verfügung gestellten Verwaltungsordnung, dass an leitender Stelle bei der Einrichtung der Bureaus von den richtigen Grundsätzen ausgegangen worden ist. Es heisst z. B. in § 3 der Bureau-Ordnung:

„Für jedes Bureau ist ein Eisenbahn-Secretair als Vorstand zu bestellen."

Dass hiermit nur berufene, tüchtige Fachleute gemeint sein sollen, erhellt aus den besonderen Verpflichtungen, die den einzelnen Vorständen auferlegt worden sind. Sie haben nämlich neben der Aufrechterhaltung der allgemeinen Dienstordnung

1) für die genaue Festsetzung der Bureau- und Registraturgeschäfte eines jeden Beamten Sorge zu tragen,
2) darüber zu wachen, dass die Beamten ihren besonderen Fähigkeiten entsprechend beschäftigt werden, und
3) ihr Augenmerk auf eine thunlichst vielseitige Unterrichtung und Ausbildung der Beamten und auf zweckentsprechende Vertheilung der Arbeiten zu richten.

Nun denke man sich einen Verwaltungsbeamten als Instructeur der Techniker!! Wenn er vernünftig ist, wird er sich um die Arbeiten der Techniker überhaupt nicht kümmern und jeden einzelnen sich selbst überlassen, wenn er sich dagegen durch das berüchtigte Sprichwort „wem Gott ein Amt giebt, dem giebt er auch Verstand" bethören lässt, so wird sich das Verhältniss zwischen ihm und den Technikern zu einem so unerquicklichen gestalten, dass die Erledigung der Geschäfte darunter leiden muss, was bei einzelnen Directionen auch bereits der Fall sein soll. Mit einer solchen Vorstandschaft kann der Verwaltung unmöglich gedient sein, weshalb wir uns der Hoffnung hingeben, dass der Herr Minister, falls er von der geschilderten praktischen Ausführung seiner Bestimmungen Kenntniss erhält, solchen unhaltbaren Zuständen sehr bald ein Ende machen wird. Es wäre dies im Staatsinteresse um so wünschenswerther, als dann auch die technischen Beamten bis zum jüngsten Hilfszeichner herab sich mit mehr Lust und Liebe dem Eisenbahndienste widmen würden, wenn sie ihren Fähigkeiten entsprechend beschäftigt würden und die nöthigen Anweisungen von einem bewährten Techniker erhielten, von dem sie erwarten könnten, dass ihre Arbeiten auch richtig beurtheilt und gewürdigt würden.

Zu welchem Resultat der Mangel einer fachmännischen Leitung führt, können wir schon aus der Zusammenstellung in Nr. 4 der oben erwähnten Zeitschrift über die Vertheilung der Landmesser bei den einzelnen Directionen ersehen. Hiernach kommen, wenn wir die 5 günstigsten und die 5 ungünstigsten Directionen betrachten, auf einen Landmesser

bei	der	Direction	Essen	75	km	Betriebslänge
„	„	„	Saarbrücken	91	„	„
„	„	„	Berlin	98	„	„
„	„	„	Elberfeld	107	„	„
„	„	„	Hannover	144	„	„
„	„	„	Königsberg	443	„	„
„	„	„	Danzig	481	„	„
„	„	„	Posen	492	„	„
„	„	„	Magdeburg	563	„	„
„	„	„	Bromberg	565	„	„

Selbst unter Berücksichtigung der besonderen Betriebs- und Verkehrsverhältnisse im Directionsbezirk Essen einerseits und Bromberg und besonders Magdeburg andererseits scheint uns eine derartig ungleichmässige Vertheilung — nämlich 75 km bei ersterer und 563 km bei letzterer Direction auf je einen Landmesser — nicht gerechtfertigt und kann u. E. nur auf absolute fachmännische Unkenntniss zurückgeführt werden. In Wirklichkeit aber gestaltet sich das Bild noch ungünstiger. Welche Arbeit da einem Landmesser zugemuthet wird, erhellt daraus, dass für einen Streckenbezirk von mehr als 700 km nur ein Landmesser bestimmt ist, der mit Hilfe eines Verwaltungsbeamten den neuen Grunderwerb sowie den alten Grundbesitz regeln, die Grund- und Streckenpläne berichtigen und endlich die Wege- und Vorfluthsachen erledigen soll.

Man wird zugeben müssen, dass unter diesen Umständen die Stellung des Landmessers eine sehr schwierige geworden ist. Unter solchen Verhältnissen wird es ihm in den meisten Fällen überhaupt nicht möglich sein, seiner Aufgabe als Landmesser sowie als Eisenbahn-Beamter gerecht zu werden. Sein eigentlicher Beruf fordert von ihm, dass er die landmesserischen Arbeiten, für die er nicht nur der Kgl. Eisenbahn-Direction, sondern auch der Kgl. Regierung persönlich verantwortlich ist, sachgemäss und dem jeweiligen Stande der Vermessungstechnik entsprechend ausführt, dagegen ist er in seiner Stellung als Eisenbahn-Beamter verpflichtet, den Anordnungen seiner Vorgesetzten, von denen keiner ein fachmännisches Urtheil für die landmesserischen Arbeiten hat, nachzukommen. Vermag nun der Landmesser den Forderungen, die er an seine Arbeiten stellen muss, nicht die nöthige Geltung zu verschaffen, so wird er, da er auch bei einem administrativen Vorstande des technischen Bureaus keine Unterstützung findet, bald in die Lage kommen, dem Drängen der Vorgesetzten nachgeben zu müssen, und die Arbeiten nach deren Angaben — also ohne Rücksicht auf die den Vorgesetzten nicht bekannten Vermessungsvorschriften — zu erledigen. Diese Gefahr liegt namentlich für die jüngeren Landmesser sehr nahe, weshalb wir sie vor dem Eintritt bei der Eisenbahn-Verwaltung nicht dringend genug warnen können.

Wir wollen indessen auch nicht die Schwierigkeiten verkennen, die sich einem technischen Eisenbahn-Secretair als Vorstand des technischen Bureaus entgegenstellen würden. Es werden ja hier Hoch-, Tief- und Maschinenbau, Architektur, sowie landmesserische Angelegenheiten bearbeitet. Doch ist hierbei wohl zu berücksichtigen, dass für die 4 ersten Fächer besondere Fachmänner in den Regierungs-Baumeistern bei jeder Direction vorhanden sind, welche für die Ausführung der bezüglichen Arbeiten die nöthige Anleitung zu geben und die Ausbildung der jüngeren Techniker zu leiten haben. Anders liegt die Sache beim Landmesser. Er hat es nicht nur mit einem Decernenten, wie die übrigen Techniker, sondern sowohl mit dem bautechnischen als auch namentlich mit dem administrativen Streckendecernenten zu thun, da dem letzteren nach dem Geschäftsplane der Grunderwerb, die Schlussvermessungen sowie die Wege- und Vorfluthsachen übertragen sind. Kommt nun noch ein administrativer Vorstand des technischen Bureaus hinzu, so hat der Landmesser den Anordnungen von 3 Vorgesetzten nachzukommen, von denen jedoch keiner im Stande ist, die landmesserischen Arbeiten richtig zu beurtheilen.

Hätte es da nicht näher gelegen, als Vorstand des technischen Bureaus einen der Landmesser, von denen schon seit 10 Jahren Hochschulbildung verlangt wird, zu wählen*), zumal noch frühere Obergeometer vorhanden sind, die sich nun, obgleich sie schon jahrzehntelang ein technisches Bureau geleitet haben, einem administrativen Eisenbahn-Secretair unterordnen müssen? Oder warum schafft man nicht ein eigenes Vermessungsbureau mit einem Vermessungs-Inspector als Vorstand? Dass eine derartige Einrichtung durchaus zweckmässig sein muss, zeigt die Grundsteuerkataster- sowie die landwirthschaftliche Verwaltung und neuerdings auch die Direction der Grossherzoglich Oldenburgischen Staatseisenbahnen.

Diese letztere Behörde, an deren Spitze der als tüchtiger Verwaltungsbeamter bekannte Präsident von Mühlenfels steht, hält es bei einer Betriebslänge von ungefähr 400 km für erforderlich, einen technischen Eisenbahn-Secretair (Landmesser) aus dem preussischen Staatseisenbahndienste als vermessungstechnischen Oberbeamten zu berufen und ihm die Leitung eines selbständigen Vermessungsbureaus zu übertragen. Diese Einrichtung besteht schon eine Reihe von Jahren, und die erst zum ersten Juli d. J. erfolgte Berufung des Kgl. Landmessers Lorenz I an Stelle des verstorbenen Collegen Nüsch zum Vermessungs-Inspector beweist, dass dieselbe die Probe längst und gut bestanden hat.

Warum will nun der Herr Minister die bei einer Verwaltung von 400 km gesammelten Erfahrungen sich nicht ebenfalls zu Nutze machen, wie er es bei der Reorganisation der Staatseisenbahn-Verwaltung gethan hat, für die bekanntlich die Einrichtungen der 1200 km umfassenden Reichs-

*) Auch in diesem Falle wird es nicht nur wünschenswerth, sondern auch sehr zweckmässig sein, die Hochbau- und Maschinenbau - Techniker je einem fachmännischen Abtheilungs-Vorsteher zu unterstellen.

eisenbahnen grundlegend waren? Glaubt er etwa ohne eine solche Einrichtung bei den Kgl. Eisenbahn-Directionen, welche eine 4—5 mal grössere Betriebslänge als die Oldenburgischen Staatseisenbahnen zu verwalten haben, auszukommen, so werden die dann unvermeidlichen, dem Fachmann schon jetzt sichtbaren Schäden ihn — hoffentlich bald — davon überzeugen, in welchem Irrthum er sich befunden hat. Schon in der dem Herrn Minister von dem Vorstande des Rheinisch-Westfälischen Landmesser-Vereins am 13. September v. J. überreichten Denkschrift, betr. das Vermessungswesen bei der Saatseisenbahnverwaltung*) sind die Vortheile eines besonderen Vermessungsbureaus klar und deutlich nachgewiesen. Wir können den dortigen Ausführungen noch hinzufügen, dass durch die Anstellung eines Vermessungs-Inspectors bei jeder Direction auch die wiederholten Klagen der Abgeordneten über jahrelang verzögerte Schlussvermessung und dadurch herbeigeführte Zinsverluste für Staat und Communen verstummen würden, weil derselbe darüber zu wachen hätte, dass die Landmesser beim Bau neuer Bahnlinien auch wirklich nur mit landmesserischen Arbeiten beschäftigt und nicht zu jedem kleinen Nivellement oder gar zum Abstecken der einfachsten Bauwerke oder Kreisbögen herangezogen würden. Auch könnte es dann nicht vorkommen, dass Landmesser einem mittleren Neubau überwiesen würden, bei dem — da der Grunderwerb an eine andere Behörde in Accord vergeben ist. — landmesserische Arbeiten überhaupt nicht vorliegen, dass verschiedene Kilometer Streckenpläne doppelt gefertigt oder gar Trennstücke Jahre lang aus dem factischen Besitz der Verwaltung verschwinden und ungestört von dritten Personen beackert werden. Endlich würden noch viele Grunderwerbsprocesse, bei denen der Vermessungs-Inspector doch als Codecernent zu fungiren hätte, vermieden werden, die jetzt so häufig allein auf Grund der Angaben der administrativen Bureaubeamten eingeleitet werden, ohne dass dem Landmesser, der doch über die hierbei in Frage kommenden Unterlagen sich allein ein Urtheil bilden kann, Gelegenheit gegeben wird, sich über den Sachverhalt zu äussern. Wir könnten dies Capitel noch bedeutend weiter ausdehnen, doch mag es hiermit vorläufig genug sein.

Es ist in dieser Angelegenheit schon viel geschrieben worden, ohne einen greifbaren Erfolg bisher verzeichnen zu können; doch, bis wir unser Ziel erreicht haben, wird noch weit mehr geschrieben werden müssen. Dies letztere ist aber nothwendig, um die Gleichgiltigkeit, die leider auch in interessirten Kreisen vorhanden ist, nicht noch mehr zu nähren.

Schon auf der letzten Generalversammlung des Deutschen Geometer-Vereins in Bonn, wo nur ein einziger Eisenbahn-Landmesser trotz der ihnen zustehenden freien Fahrt und trotz der verhältnissmässig geringen

---

*) Abgedruckt in Nr. 5 der Zeitschrift genannten Vereins vom Jahre 1894.

Entfernungen der Directionen Frankfurt a. M., Saarbrücken, Köln, Essen, Elberfeld und Münster anwesend war, hätte die Stellung der Eisenbahn-Landmesser erörtert und etwaige Beschlüsse gefasst werden müssen, aber leider hatten unsere Special-Collegen, so viel wir unterrichtet sind, es unterlassen, einen diesbezüglichen Antrag vorher einzubringen. Hoffen wir, dass dies im nächsten Jahre nicht versäumt wird und dass dann der Deutsche Geometer-Verein, der doch, wie auch Herr College Wallraff in der durchaus sachlichen Einleitung seines Vortrages hervorhob, „einzig und allein den Preuss. Landmesserstand repräsentirt“, sich unserer gerechten Beschwerden und Wünsche annimmt. Unsere Sache aber muss es sein immer und immer wieder darauf zu verweisen, wo uns Eisenbahn-Landmesser der Schuh drückt, und zu zeigen, wo der Hebel anzusetzen ist, um eine absolut nothwendige Reformirung dieser Zustände herbeizuführen, die sowohl im Interesse unseres Standes als auch nicht zum mindesten im Interesse der Eisenbahn-Verwaltung dringend gefordert werden muss.

Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrstermine 1895 bestanden haben.

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
1	Achilles, Martin	Berlin
2	Anderson, Wilhelm Friedrich Otto	„
3	Balau, Franz	„
4	Baltin, Friedrich	„
5	Bartelt, Wilhelm Heinrich	„
6	Becker, Jakob	Poppelsdorf
7	Behrens, Karl Heinrich Otto	Berlin
8	Beitmann, Eugen Ernst	„
9	Bernhardt, Ludwig August	Poppelsdorf
10	Bette, Johannes Alexander	„
11	Betz, Bruno	Berlin
12	Bigalke, Bruno	„
13	Bleis, Albin	„
14	Blumenfeld, Hermann	„
15	Böll, Wilhelm	Poppelsdorf
16	Brockmann, Leonard Wilhelm	„

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
17	Buchmann, Paul	Berlin
18	Buck, August	Poppelsdorf
19	Burgdorf, Otto	Berlin
20	Claus, Gustav	Poppelsdorf
21	Decking, August Theodor	"
22	Dengel, John Arthur	"
23	Dessin, Wilhelm Konrad Albert	Berlin
24	Dischler, Georg	"
25	Eggert, Paul Otto	"
26	Feilhauer, Max	"
27	Felder, Bruno Walter	Poppelsdorf
28	Firle, Hugo	Berlin
29	Fischer, August Friedrich Julius	"
30	Forsthoff, Andreas Richard	Poppelsdorf
31	Freiberger, Eduard	Berlin
32	Friedrich, Georg Ludwig	Poppelsdorf
33	Friedrich, Ernst Otto	"
34	Friehmelt, Heinrich Oskar Eduard	"
35	Gerardi, Hubert	"
36	Goeken, Philipp Adolph	"
37	Guhlke Paul Emil Ludwig	Berlin
38	Halke, Heinrich Max	Poppelsdorf
39	Hanisch, Emil	Berlin
40	Heinsohn, Ernst Ludwig	"
41	Heun, Karl Eduard	Poppelsdorf
42	Hewig, Karl	"
43	Hirschberg, Bruno Maria	Berlin
44	Hoffmann, Hans	Poppelsdorf
45	Hogrebe, Anton Josef	"
46	Hopff, Friedrich	"
47	Jacob, Max Friedrich	"
48	Jäkel, Adolf	Berlin
49	Jansa, Hugo Paul	"
50	Joecken, Johann Nikolaus Heinrich Karl	Poppelsdorf
51	John, Gustav	Berlin
52	Katzwinkel, Oskar	Poppelsdorf
53	Kersten, Otto Albert Paul	Berlin
54	Ketter, Friedrich Wilhelm Alfred	Poppelsdorf

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
55	Kilian, Albrecht	Berlin
56	Kinkel, Andreas	Poppelsdorf
57	Knüppelholz, Wilhelm Ludwig	"
58	Koch, Otto Johannes Friedrich	"
59	Köhler, Ernst Reinhold	Berlin
60	Köhler, Bruno Otto Adalbert	"
61	Koenen, Joseph	Poppelsdorf
62	König, Richard	Berlin
63	Körner, Reinhold	"
64	Koster, Karl Maria	Poppelsdorf
65	Kraiger, Aloys	"
66	Krehl, Christoph Hermann	Berlin
67	Krudewig, Wilhelm Hubert	Poppelsdorf
68	Krümpel, August Wilhelm	"
69	Kühn, Rudolf	Berlin
70	Künkler, Paul	"
71	Kuntze, Emil Karl Gustav	Poppelsdorf
72	Lörke, Richard Reinhold Oskar	"
73	Loewen, Karl	"
74	Lohmann, Justus Georg Hugo Max	Berlin
75	Lucas, Wilhelm Hermann	Poppelsdorf
76	Ludwig, Adolf	"
77	Ludwig, Curt	Berlin
78	Maass, Heinrich Bernhard Friedrich Gustav	"
79	Mach, Hermann	"
80	Mater, Jost Fritz Heinrich	Poppelsdorf
81	Matz, Friedrich	Berlin
82	Maxen, Ernst Jakob Thomas	Poppelsdorf
83	Meerbach Otto	"
84	Mertens, Paul Norbert	"
85	Mix, August Heinrich Otto	"
86	Nauhaus, Max	"
87	Niemann, Arnold Anton Kurt	Berlin
88	Niepelt, Arthur Robert	"
89	Noeske, Wilhelm Heinrich Friedrich	"
90	Nonne, Albrecht Eibe Johann	Poppelsdorf
91	Ottersbach, Wilhelm	"
92	Paaschen, Georg Friedrich Hermann	Berlin

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
93	Paetz, Joseph	Poppelsdorf
94	Petersdorff, Paul	Berlin
95	Plentz, Hans	"
96	Reddemann, Franz August Wilhelm	"
97	Reinhard, Karl.	Poppelsdorf
98	Reiter, Hubert	"
99	Repkewitz, Richard	Berlin
100	Reske, Eduard Anton Paul	"
101	Retzlaff, Paul	"
102	Reuss, Fritz	"
103	Richter, Ernst	Poppelsdorf
104	Röttger, Franz Josef	"
105	Scharf, Konrad Fritz Kurt	"
106	Scherf, Karl Oskar Leonhard	"
107	Schmidt, Walter Louis Rudolf	Berlin
108	Schnabel, Bruno	"
109	Schönberger, Eugen Georg Karl	Poppelsdorf
110	Schönwetter, Max	Berlin
111	Schulz, Adalbert	"
112	Schulz, August Christoph Hermann	Poppelsdorf
113	Schuster, Emil	"
114	Schwerin, Johannes Anton Friedrich	Berlin
115	Semmler, Karl Albert Wilhelm	"
116	Siedentopf, Heinrich Wilhelm Paul	Poppelsdorf
117	Simon, Willi	Berlin
118	Spieker, Paul August	"
119	Stange, Johannes Berthold	"
120	Steffen, Karl Franz	"
121	Stock, Paul Wilhelm Martin	"
122	Stübing, Justus Heinrich	Poppelsdorf
123	Suhren, Otto Wilhelm Eberhard	"
124	Tausenfreund, Johann Franz	Berlin
125	Thiele, Wilhelm Heinrich August Karl	"
126	Thiesmeier, Gottfried Emil Friedrich Wilhelm	Poppelsdorf
127	Thomas, Ferdinand Heinrich Karl	"
128	Tiedemann, Ewald Karl	Berlin
129	Uhrlandt, Max Hermann Franz	Poppelsdorf
130	Vogel, Kurt	"

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
131	Vollmer, Wilhelm	Poppelsdorf
132	Voppe, Johann Heinrich	"
133	Weber, Paul Gerhard Johannes ...	"
134	Wedell, Karl Ludwig	Berlin
135	Weibel, Lothar	"
136	Westphal, Friedrich Otto..........	Poppelsdorf
137	Wiele, Johann Christoph August...	Berlin
138	Wohlers, Albert..................	"
139	Wolf, August Friedrich Wilhelm...	"
140	Wolff, Karl Franz Wilhelm August	"
141	Zens, Jakob	Poppelsdorf
142	Zernecke, Heinrich Julius Wilhelm	Berlin

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Höhen-Nivellements-Karte über die in Bezug auf ihre geographische Lage östlich und westlich von Berlin in Bezug auf ihre Höhenlage aber nach den in Metern ermittelten Höhenmaassen über dem Meeresspiegel bestimmten Orte vom Deutschen Reich entworfen und unter Benutzung amtlicher Quellen bearbeitet, Erfurt im Mai 1889, vom Geometer a. D. Adolf Lehmann.

Trigonometrische und barometrische Höhenbestimmungen in Württemberg, bezogen auf den einheitlichen Deutschen Normalnullpunkt. Neckarkreis: Heft 5. Oberamtsbezirk Cannstatt. Bearbeitet von Inspector C. Regelmann. Herausgegeben von dem k. statistischen Landesamt Stuttgart. Verlag des k. statistischen Landesamtes 1895. 22 Seiten 8°.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1895. Heft 24. Band XXIV.

15. December.

Der Antrag Walraff, betreffend Erwirkung eines neuen Landmesser-Reglements und Einführung einer dreijährigen auf die Landmesserprüfung folgenden praktischen Ausbildung im Staats- oder Communaldienste als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis;

von Stadtgeometer **Behren** in M.-Gladbach.

Bekanntlich stand obiger Antrag auf der Tagesordnung der diesjährigen in Bonn abgehaltenen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins und wurde nach eingehender Berathung einem aus den drei Mitgliedern Walraff, Koll und Vogeler bestehenden Ausschuss überwiesen, welchem die Aufgabe zu Theil wurde, einer späteren Vereinsversammlung diesbezügliche geeignete Vorschläge zur Beschlussfassung zu unterbreiten.

Da der mit grossem Beifall und hinsichtlich seines ersten Theiles wohl mit allseitiger Zustimmung aufgenommene Antrag für den preussischen Landmesserstand von ganz besonderem Interesse ist und daher einer eingehenden Prüfung wohl werth erscheint, möge es gestattet sein, in gleicher Weise wie dies s. Z. nach Erscheinen des den Landmesserstand übrigens nur indirect berührenden Gesetzentwurfes Adickes betreffend Stadterweiterungen und Zonenenteignungen geschehen ist, denselben in dieser Zeitschrift einer Besprechung zu unterziehen und dadurch vielleicht zu weiteren praktischen Vorschlägen anzuregen; auf die Vorarbeiten des gewählten Ausschusses kann dieses Verfahren meines Erachtens nicht hindernd einwirken, dürfte im Gegentheil geeignet sein, zweckmässigen Beschlüssen der demnächstigen Hauptversammlung die Wege zu ebnen.

In der Unterstellung, dass der erste Theil des Antrages Walraff betreffend Erwirkung eines neuen Landmesser-Reglements nur allseitige Zustimmung finden werde, wende ich mich direct zum zweiten Theile betreffend Einführung einer dreijährigen auf die Landmesserprüfung

folgenden praktischen Ausbildung im Staats- oder Communaldienste als Vorbedingung für die Zulassung zur Privatpraxis.

Wenngleich es auch aus dem Wortlaute jenes Antrages nicht hervorgeht, so darf doch wohl angenommen werden, dass Antragsteller der Ansicht ist, der junge Landmesser, welcher nach bestandener Prüfung einem Zweige des Staats- oder Communaldienstes überwiesen werden soll, dürfe während dieser dreijährigen Fortbildungszeit keine selbständige Stellung bekleiden, also nicht auf sich selbst und sein Wissen und Können angewiesen sein, sondern müsse einem älteren Fachgenossen unterstellt werden, welcher seinerseits die Arbeiten des jüngeren Landmessers zu prüfen und für diese die Verantwortung zu übernehmen habe. — Wäre das nicht der Fall, so möchte es doch wohl ziemlich auf dasselbe hinauslaufen, ob der nicht genügend ausgebildete junge Landmesser sich die fehlende Praxis auf Kosten des Privatmannes oder des Staates bezw. einer Gemeindeverwaltung erwirbt — es wäre eine Schädigung Dritter sowohl im einen wie im anderen Falle, und beides sollte vermieden werden. Für das Ansehen unseres Standes wird es allerdings schwerwiegender sein, wenn die Schädigung den Privatmann trifft, da solche weit eher in die Oeffentlichkeit dringt, als wenn der Staat oder eine Gemeindeverwaltung der geschädigte Theil ist. Die Möglichkeit aber, dass im einen Falle die durch ungenügende Praxis verursachte Schädigung nicht entdeckt werde, darf meines Erachtens kein Grund sein, wirksame Vorbeugungsmittel unbenutzt zu lassen. Dazu gehört meines Erachtens in erster Linie eine Erweiterung des Antrages Walraff dahin, dass nicht nur die Zulassung zur Privatpraxis eine weitere dreijährige Fortbildungszeit erforderlich macht, sondern dass ganz allgemein jeder Landmesser-Candidat fernerhin nach bestandener Landmesserprüfung noch weitere 3 Jahre unter Leitung eines vereidigten Landmessers praktisch thätig sei, bevor er zur Vereidigung und öffentlichen Anstellung gelangen kann, gleichviel welcher Art seine zukünftige fachliche Thätigkeit sein werde. Dadurch würden dann auch die von anderer Seite auf der Bonner Hauptversammlung ausgesprochenen an und für sich durchaus berechtigten Bedenken gegenstandslos, dass, da der junge Landmesser nach bestandener Prüfung und erfolgter Vereidigung das Bewusstsein in sich tragen werde, nunmehr dem älteren Fachgenossen gegenüber durchaus gleichberechtigt zu sein, er sich der Autorität des letzteren nur widerwillig unterwerfen werde.

Die zukünftige Ausbildung der Landmesser-Candidaten würde sich nun folgendermaassen gestalten müssen: Ein Jahr Elevenzeit, zwei Jahre akademische Studien, daraufhin Ablegung der Landmesserprüfung (also ganz wie bisher), womit der Candidat zugleich seine Ernennung zum Vermessungs-Assistenten erhält (dieselbe giebt ihm ohne Weiteres die Befugniss zur Ausführung aller landmesserischen Arbeiten mit Ein-

schluss derjenigen für die speciellen Zwecke der Katasterverwaltung; öffentlichen Glauben erhalten diese Arbeiten aber erst dadurch, dass der die Aufsicht führende vereidigte Landmesser dieselben in Bezug auf ihre Richtigkeit prüft und entsprechend bescheinigt). Nach weiterer dreijähriger praktischer Thätigkeit unter Leitung und Aufsicht eines geprüften und vereidigten bezw. öffentlich angestellten Landmessers kann auf Antrag die Bestallung als Landmesser durch denjenigen Ressortminister ertheilt werden, welchem die Angelegenheiten der Landmesser unterstellt sind (z. Z. also durch den Finanzminister). Ueber die erfolgte Bestallung wird eine besondere Bestallungsurkunde ausgefertigt und dem Antragsteller durch Vermittelung der Bezirksregierung, welche zugleich die Vereidigung zu veranlassen hat, zugestellt. Die Thatsache der erfolgten Vereidigung und Bestallung wird sodann durch das Ministerialblatt und das Amtsblatt der betreffenden Bezirksregierung zur öffentlichen Kenntniss gebracht.

Vorbedingung für die Ausfertigung der Bestallung wird sein müssen:

1. Nachweis der bestandenenen Landmesserprüfung,
2. Nachweis dreijähriger Weiterbeschäftigung nach abgelegter Landmesserprüfung unter Leitung und Aufsicht eines geprüften und vereidigten bezw. öffentlich angestellten Landmessers,
3. Beibringung eines ordnungsmässig geführten und durch den aufsichtführenden Landmesser als richtig bescheinigten Tagebuches, aus welchem Art und Umfang der Beschäftigung während der dreijährigen Fortbildungszeit zuverlässig hervorgeht,
4. Beibringung eines Unbescholtenheitszeugnisses,
5. Einzahlung des Betrages des gesetzlichen Stempels der Bestallungsurkunde,
6. Gutachten einer noch zu designirenden Behörde (etwa Centraldirectorium der Vermessungen oder Oberprüfungscommission für Landmesser), dass die zu 2 und 3 geführten Nachweise als ausreichend zu erachten sind (letzteres Gutachten würde durch das zuständige Ministerium direct einzufordern sein).

Es dürfte wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass eine solchergestalt geregelte Ausbildung allen gerechten und billigen Anforderungen genügen wird; damit würde nicht nur dem Antrage Walraff entsprochen, sondern auch ganz allgemein für jeden Zweig des öffentlichen Vermessungsdienstes dauernd ein genügend vorgebildeter Gehülfenstand geschaffen und die Möglichkeit gegeben, die bisher aus den untersten Ständen rekrutirenden Vermessungsgehülfen gänzlich in Forfall kommen zu lassen bezw. dieselben in der Folge nur noch als Bureau- und Zeichengehülfen weiterzubeschäftigen. Für das Ansehen des Landmesserstandes wird diese Möglichkeit nicht ohne Bedeutung sein. Bekannt ist das Bestreben der grössten Mehrzahl unserer heutigen Vermessungsgehülfen, sich dem grossen Publikum gegenüber als das aufzuspielen, was sie

nicht sind — Visitenkarten und Adressbücher geben hierüber genügenden Aufschluss. Diese, bei dem Mangel einer geschützten Amtsbezeichnung, für den preussischen Landmesserstand gerade nicht sehr erfreuliche Thatsache dürfte aufhören eine alltägliche Erscheinung zu sein, wenn dem jetzigen Stande der Vermessungsgehülfen ganz allgemein die Möglichkeit benommen sein wird, landmesserische Vermessungsarbeiten irgend welcher Art auszuführen. Die preussische Katasterverwaltung ist schon jetzt erfreulicherweise so weit gegangen, die Erlaubniss zur Vornahme von Katastermessungen nur noch den geprüften Katasterzeichnern zu belassen; aber auch in Bezug auf diese würde nach Inkrafttreten des obigen Vorschlages die Nothwendigkeit des Bestehenlassens jener Erlaubniss wohl kaum noch zu rechtfertigen sein. Ein Gleiches wäre der Fall im übrigen Staatsdienste, bei den Eisenbahnen, den Provinzial- und Communal-Behörden und bei den Privatpraxis betreibenden Landmessern. Jeder Zweig des öffentlichen Vermessungsdienstes würde bei dem voraussichtlich andauernden Andrang zum Vermessungsfache zu jeder Zeit geeignete und billige Hülfskräfte sich beschaffen können und unseren jungen Vermessungs-Assistenten fortdauernd Gelegenheit gegeben sein zu angemessen bezahlter Weiterbeschäftigung. Die in jüngster Zeit wiederholt aufgeworfene Frage, wie der durch zu grossen Andrang entstehenden Schädigung des Landmesserstandes vorgebeugt werden könne, findet meines Erachtens damit ebenfalls ihre praktische Lösung; die mindestens sechsjährige Vorbereitungszeit*) bei knappen Einkünften wird vielleicht (?) manchen jungen Mann

*) In Wirklichkeit würde aus der obligatorischen 6 jährigen Vorbereitungszeit eine $6^1/_2$ jährige, wie auch jetzt aus der 3 jährigen eine $3^1/_2$ jährige geworden ist, da der junge Mann, welcher zu Ostern die Schule verlässt, wohl kaum vor Ende April oder Anfang Mai seine Elevenzeit und demnach frühestens nach $1^1/_2$ Jahren seine akademischen Studien wird beginnen können. Aus diesem Grunde wird es auch nicht erforderlich und aus anderen naheliegenden Gründen nicht zweckmässig sein, den obligatorischen Nachweis der dem akademischen Studium vorangehenden praktischen Thätigkeit auf einen grösseren Zeitraum auszudehnen als auf ein Jahr, zumal es thatsächlich möglich ist den Zögling auch schon in einem Jahr zu einem brauchbaren Vermessungs-Assistenten heranzubilden, wenn nur der Lehrherr sich seiner Aufgabe bewusst bleibt, demselben vom Tage seines Eintrittes an fortdauernd Gelegenheit zu geben selbständig thätig zu sein, sofort das Feldbuch zu führen — natürlich nebenher und unabhängig von dem durch den Lehrherrn selbst geführten — und zwar stets in Anwesenheit, unter Leitung und Controle des Lehrherrn. Die ersten 4 Monate (Mai bis Ende August) fallen ausser auf Zeichen-, Schreib- und Rechenübungen naturgemäss auf kleinere Vermessungsarbeiten, wie sie schon die Jahreszeit von selbst bedingt, im 5. und 6. Monat (September und October) wird der Zögling befähigt sein, die für die Landmesserprüfung vorgeschriebenen Probemessungen zu beginnen und zu Ende zuführen; die letzten 6 Monate vertheilen sich dann wieder auf Zeichen-, Schreib- und Rechenübungen, Bearbeitung der Probemessungen, sowie zwischenzeitig auf weitere Vermessungsarbeiten, insoweit sich dazu Zeit, Gelegenheit oder Veranlassung findet.

abhalten, sich diesem Fache zuzuwenden; sicher ist das nach den bisher mit gesteigerten Anforderungen gemachten Erfahrungen allerdings nicht und für diesen Fall wäre dem grössten Uebelstande, dem Mangel an geeigneter Beschäftigung, durch die obligatorische dreijährige Weiterbeschäftigung nach bestandener Landmesserprüfung immerhin genügend vorgebeugt. Andererseits würde die preussische Staatsregierung aus der Thatsache des fortdauernden Andranges zum Fache trotz gesteigerter Anforderungen ihrerseits vielleicht die Schlussfolgerung ziehen können, dass auch bei der Forderung des Zeugnisses der Reife für das Universitätsstudium, wie solches bereits in mehreren deutschen Staaten als Vorbedingung für die Zulassung zum geodätischen Studium gilt, ein Mangel an Landmessern nicht zu befürchten steht, und dass daher ein berechtigter Grund nicht mehr gegeben sein wird, dem preussischen Landmesserstande die durch Erhöhung der wissenschaftlichen Vorbildung erhoffte Besserung seiner äusseren Stellung noch fernerhin zu versagen.

Die Bezüge der Bezirks- und Oberamtsgeometer in Württemberg.

Nachdem die Bezüge der Bezirks- und Oberamtsgeometer zufolge des Hauptfinanzetats für 1895/97 in mehrfacher Richtung Aenderungen erlitten haben, wird das Hauptsächliche der neuen Bestimmungen als Auszug aus Amtsblatt Nr. 22 des K. Württ. Steuercollegiums nachstehend aufgeführt:

I. Gehalts- und Wohnungsgeldzuschüsse der Bezirksgeometer.

1) Für die Bezirksgeometer und die mit denselben roulirenden Katasterassistenten bestehen 6 Gehaltsklassen. Der Gehalt beträgt:

in Klasse I	nach 25 Dienstjahren	......	3150 Mk.
„ „ II	„ 20 „	......	2940 „
„ „ III	„ 15 „	......	2730 „
„ „ IV	„ 10 „	......	2520 „
„ „ V	„ 5 „	......	2310 „
„ „ VI	(Anfangsgehalt)	......	2100 „

Das Vorrücken in höhere Gehaltsklassen geschieht in vierteljährlichen Fristen.

2) Die Wohnungsgeldzuschüsse betragen:

	in Ortsklasse I	II	III
für die Gehaltsklasse I	270 Mk.	210 Mk.	180 Mk.
„ „ „ II	250 „	200 „	170 „
„ „ „ III	230 „	180 „	160 „
„ „ „ IV	220 „	170 „	140 „
„ „ „ V	200 „	150 „	130 „
„ „ „ VI	180 „	140 „	120 „

II. Tagegelder der Oberamtsgeometer.

Das Tagegeld der Oberamtsgeometer beträgt für die auf Rechnung der K. Katasterkasse und der übrigen dem K. Finanzministerium unterstellten Staatsbehörden, ausgeführten Arbeiten:

in Klasse	I	nach	25	Dienstjahren	8	Mk.	40	Pf.
" "	II	"	20	"	8	"	00	"
" "	III	"	15	"	7	"	60	"
" "	IV	"	10	"	7	"	20	"
" "	V	"	5	"	6	"	80	"
" "	VI	(Anfangstagegeld)			6	"	40	"

III. Feldzulagen.

Die den Bezirks- und Oberamtsgeometern bisher gewährten Feldzulagen für die auf dem Felde auszuführenden Arbeiten kommen vom 1. April 1895 an für die Bezirksgeometer überhaupt und für die Oberamtsgeometer insoweit in Wegfall, als es sich um Arbeiten handelt, die für Rechnung der K. Katasterkasse und der übrigen dem K. Finanzministerium unterstellten Staatsbehörden ausgeführt werden.

IV. Diäten und Reisekosten.

A. Die Diäten betragen:

a. für einen vollen Tag, das ist bei einer Abwesenheit vom Amtssitze von 8 bis 24 Stunden 4,50 Mk.;

b. für einen halben Tag, das ist bei einer Abwesenheit vom Amtssitze von weniger als 8 aber mehr als 2 Stunden 2 Mk.

Ausserdem erhalten die genannten Beamten:

c. eine Uebernachtungsentschädigung für jede einzelne auswärtige Uebernachtung von 3,50 Mk.

B. Die Entschädigung für Reisekosten besteht:

a. soweit die Eisenbahnen, die Dampfboote oder Posten benutzt worden sind, in dem Ersatz der wirklichen Auslagen;

b. soweit die vorgenannten Verkehrsmittel nicht benutzt worden sind beträgt die Vergütung 20 Pf. für jeden zurückgelegten Kilometer; jedoch höchstens 4 Mk. an einem Tage.

Bei Benutzung dieser Verkehrsmittel dürfen sich die Beamten der II. Wagenklasse bei Eisenbahnen und der I. Klasse (Salon) bei Dampfbooten bedienen.

V. Vergütung für die Anwendung kostspieliger Instrumente.

Als Entschädigung für den Gebrauch von Instrumenten bei amtlichen Geschäften ist für jeden Tag anzusprechen:

a. für den Theodolit 1,40 Mk., b. für das Nivellirinstrument 80 Pf.

Für die Benutzung anderer Mess- und Zeichengeräthe dagegen wird eine Entschädigung nicht gewährt.

VI. Baarauslagen.

Den Bezirks- und Oberamtsgeometern werden ihre durch die amtlichen Geschäfte entstehenden Baarauslagen für Urkundspersonen, Messgehilfen etc. nach dem wirklichen Aufwande ersetzt.

VII. Kanzleikosten und Bureauaversen.

Für den Aufwand an Schreib-, Pack- und Zeichenmaterialien erhalten die Bezirksgeometer eine Kanzleikostenentschädigung von jährlich 25 Mk., die Oberamtsgeometer eine solche von 12,50 Mk.

Für Heizung, Beleuchtung und Reinigung der Amtslocale, zutreffendenfalls auch für Miethe derselben, erhalten die Bezirksgeometer Bureauaversen, deren Höhe für jeden Fall besonders bestimmt wird.

Querachsige rechtwinklige sphärische Coordinaten.

Die Formeln zur Verwandlung rechtwinkliger querachsiger Coordinaten in geographische Coordinaten und umgekehrt, welche wir früher in Zeitschr. f. Verm. 1894 S. 65—74 bis zur 3. Ordnung entwickelt haben, lassen sich leicht noch um einen Grad weiter führen, was zunächst an den sphärischen Entwicklungen gezeigt werden soll. Da die sphärischen Glieder 4. Ordnung auch als gute Näherungen den sphäroidischen Entwicklungen 3. Ordnung zugesetzt werden können, werden durch diese hier vorzuführenden Formeln zugleich auch die früheren sphäroidischen Formeln angemessen erweitert.

Für die Breite φ aus x und y haben wir nach 1894 S. 68 die geschlossene sphärische Formel:

$$\sin\varphi = \cos\varphi_0 \sin\frac{x}{r} + \sin\varphi_0 \cos\frac{x}{r}\cos\frac{y}{r} \tag{1}$$

und dazu bis zur 3. Ordnung nach (9) S. 69:

$$\varphi - \varphi_0 = \Delta\varphi = \frac{x}{r} - \frac{y^2}{2r^2}t - \frac{xy^2}{2r^3}t^2 \tag{2}$$

dabei ist zur Abkürzung geschrieben

$$\tan g\,\varphi_0 = t \tag{3}$$

(während früher 1894 S. 69 statt t geschrieben war t_0).

Um nun zur 4. Ordnung zu gelangen, entwickeln wir aus (1):

$$\sin\varphi = \cos\varphi_0\left(\frac{x}{r} - \frac{x^3}{6r^3}\right) + \sin\varphi_0\left(1 - \frac{x^2}{2r^2} + \frac{x^4}{24r^4}\right)\left(1 - \frac{y^2}{2r^2} + \frac{y^4}{24r^4}\right)$$

$$\sin\varphi = \cos\varphi_0\left(\frac{x}{r} - \frac{x^3}{6r^3}\right) + \sin\varphi_0\left(1 - \frac{x^2+y^2}{2r^2} + \frac{x^4+6x^2y^2+y^4}{24r^4}\right)$$

$$\sin\varphi - \sin\varphi_0 = \cos\varphi_0\left(\frac{x}{r} - \frac{x^2+y^2}{2r^2}t - \frac{x^3}{6r^3} + \frac{x^4+6x^2y^2+y^4}{24r^4}t\right)$$

Andererseits ist mit $\varphi = \varphi_0 + \Delta\varphi$:

$$\sin\varphi = \sin\varphi_0 + \Delta\varphi\cos\varphi_0 - \frac{\Delta\varphi^2}{2}\sin\varphi_0 - \frac{\Delta\varphi^3}{6}\cos\varphi_0 + \frac{\Delta\varphi^4}{24}\sin\varphi_0$$

Dieses mit dem Vorhergehenden verglichen giebt:

$$\Delta\varphi - \frac{\Delta\varphi^2}{2}t - \frac{\Delta\varphi^3}{6} + \frac{\Delta\varphi^4}{24}t = \frac{x}{r} - \frac{x^2+y^2}{2r^2}t - \frac{x^3}{6r^3} + \frac{x^4+6x^2y^2+y^4}{24r^4}t \quad (4)$$

Da wir die Näherung bis zur dritten Ordnung in (2) bereits haben, so kann man daraus entwickeln:

$$\Delta\varphi^2 = \frac{x^2}{r^2} - \frac{xy^2}{r^3}t - \frac{x^2y^2}{r^4}t^2 + \frac{y^4}{4r^4}t^2$$

$$\Delta\varphi^3 = \frac{x^3}{r^3} - \frac{3}{2}\frac{x^2y^2}{r^4}t^2 \quad , \quad \Delta\varphi^4 = \frac{x^4}{r^4}$$

Wenn man diese Ausdrücke in (4) einsetzt und ordnet, so bekommt man:

$$\Delta\varphi = \frac{x}{r} - \frac{y^2}{2r^2}t - \frac{xy^2}{2r^2}t^2 - \frac{x^2y^2}{2r^4}t^3 + \frac{y^4}{24r^4}t(1+3t^2) \quad (5)$$

Als nächste Gleichung nehmen wir von 1894 S. 69:

$$\operatorname{tang}\lambda = \frac{\sin\frac{y}{r}}{\cos\varphi_0}\;\frac{1}{\cos\frac{y}{r} - \operatorname{tang}\frac{x}{r}\operatorname{tang}\varphi_0} \quad (6)$$

der Nenner giebt:

$$1 - \frac{y^2}{2r^2} - \left(\frac{x}{r} + \frac{x^3}{3r^3}\right)t = 1 - \frac{x}{r}t - \frac{y^2}{2r^2} - \frac{x^3}{3r^3}t$$

davon die Reciproke entwickelt, wird:

$$\left(1 + \frac{x}{r}t + \frac{y^2}{2r^2} + \frac{x^3}{3r^3}t\right) + \left(\frac{x^2}{r^2}t^2 + \frac{xy^2}{r^3}t\right) + \frac{x^3}{r^3}t^3$$

Wenn man $\sin\frac{y}{r} = \frac{y}{r} - \frac{y^3}{6r^3}$ von (6) damit multiplicirt und alle Glieder ordnet, so erhält man:

$$\operatorname{tang}\lambda = \frac{1}{\cos\varphi_0}\left\{\frac{y}{r} + \frac{yx}{r^2}t + \frac{y^3}{3r^3} + \frac{yx^2}{r^3}t^2 + \frac{yx^3}{3r^4}t\,(1+3t^2) + \frac{5}{6}\frac{y^3x}{r^4}t\right\}$$

da $\operatorname{tang}\lambda = \lambda + \frac{\lambda^3}{3}$, so hat man in erster Näherung:

$$\lambda = \frac{1}{\cos\varphi_0}\left(\frac{y}{r} + \frac{yx}{r^2}t + y^3 \ldots\right)$$

$$\text{also } \frac{\lambda^3}{3} = \frac{1}{3\cos^3\varphi^0}\left(\frac{y^3}{r^3} + \frac{3y^3x}{r^4}t\right) = \frac{1}{\cos\varphi_0}\left(\frac{y^3}{3r^3}(1+t^2) + \frac{xy^3}{r^4}t(1+t^2)\right)$$

Dieses vom Vorhergehenden abgezogen giebt:

$$\lambda = \frac{1}{\cos\varphi_0}\frac{y}{r}\left\{1 + \frac{x}{r}t - \frac{y^2}{3r^2}t^2 + \frac{x^2}{r^2}t^2 + \frac{x^3}{3r^3}t(1+3t^2) - \frac{xy^2}{6r^3}t(1+6t^2)\right\} \quad (7)$$

Um umgekehrt x und y als Function von $\Delta\varphi$ und λ darzustellen, kann man verschiedene Wege einschlagen; aus Fig. 2 von 1894 S. 68 hat man:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{x}{r}\right)=\cos\varphi_0\cos(90^0-\varphi)+\sin\varphi_0\sin(90^0-\varphi)\cos(180^0-\lambda)$$

$$\sin\frac{x}{r}=\cos\varphi_0\sin\varphi-\sin\varphi_0\cos\varphi\cos\lambda$$

$$=\cos\varphi_0\sin\varphi-\sin\varphi_0\cos\varphi\left(1-\frac{\lambda^2}{2}+\frac{\lambda^4}{24}\right)$$

$$\sin\frac{x}{r}=\sin(\varphi-\varphi_0)+\sin\varphi_0\cos\varphi\left(\frac{\lambda^2}{2}-\frac{\lambda^4}{24}\right)$$

$$\varphi=\varphi_0+\Delta\varphi$$

$$\cos\varphi=\cos\varphi_0-\Delta\varphi\sin\varphi_0-\frac{\Delta\varphi^2}{2}\cos\varphi_0$$

$$\sin\varphi_0\cos\varphi=\cos^2\varphi_0\left((t-\Delta\varphi t^2-\frac{\Delta\varphi^2}{2}t\right)$$

$$\sin\frac{x}{r}=\sin\Delta\varphi+\cos^2\varphi_0\, t\left(1-\Delta\varphi t-\frac{\Delta\varphi^2}{2}\right)\left(\frac{\lambda^2}{2}-\frac{\lambda^4}{24}\right)$$

$$\sin\frac{x}{r}=\sin\Delta\varphi+\cos^2\varphi_0\, t\left(\frac{\lambda^2}{2}-\frac{\lambda^4}{24}-\Delta\varphi t\frac{\lambda^2}{2}-\frac{\Delta\varphi^2\lambda^2}{4}\right)$$

$$\text{erste Näherung }\frac{x}{r}=\Delta\varphi+\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t$$

$$\frac{x^3}{6r^3}=\frac{\Delta\varphi^3}{6}+\frac{3}{12}\Delta\varphi^2\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t$$

Da $\sin\frac{x}{r}=\frac{x}{r}-\frac{x^3}{6r^3}$ und $\sin\Delta\varphi=\Delta\varphi-\frac{\Delta\varphi^3}{6}$ so wird aus dem Vorstehenden:

$$\frac{x}{r}=\Delta\varphi+\frac{\lambda^2\cos^2\varphi_0 t}{2}-\Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t^2-\frac{\lambda^4}{24}\cos^2\varphi_0\, t \qquad (8)$$

Um $\frac{y}{r}$ zu erhalten, nehmen wir von Fig. 2 1894 S. 68:

$$\operatorname{tang}\varphi\sin\varphi_0=-\cos\varphi_0\cos\lambda+\sin\lambda\operatorname{cotg}\frac{y}{r}$$

$$\operatorname{tang}\frac{y}{r}=\frac{\sin\lambda}{\cos\varphi_0(\operatorname{tang}\varphi\operatorname{tang}\varphi_0+\cos\lambda)} \qquad (9)$$

$$\varphi=\varphi_0+\Delta\varphi,\ \operatorname{tang}\varphi_0=t$$

$$\operatorname{tang}\varphi=\operatorname{tang}\varphi_0+\Delta\varphi(1+t^2)+\Delta\varphi^2 t(1+t^2)+\frac{\Delta\varphi^3}{3}(1+4t^2+3t^4)$$

$$\operatorname{tang}\varphi\operatorname{tang}\varphi_0=t^2+\Delta\varphi t(1+t^2)+\Delta\varphi^2t^2(1+t^2)+\frac{\Delta\varphi^3}{3}t(1+4t^2+3t^4)$$

und da $\cos\lambda=1-\frac{\lambda}{2}+\ldots$ hat man den Nenner von (9):

$$1 + t^2 + \Delta\varphi t\,(1 + t^2) + \Delta\varphi^2 t^2\,(1 + t^2) + \frac{\Delta\varphi^3}{3}\,t\,(1 + 4t^2 + 3t^4) - \frac{\lambda^2}{2}$$

und da $1 + t^2 = \frac{1}{\cos^2\varphi_0}$, wird nun (9):

$$\operatorname{tang}\frac{y}{r} = \sin\lambda\cos\varphi_0 \frac{1}{1 + \Delta\varphi t + \Delta\varphi^2 t^2 + \frac{\Delta\varphi^3}{3}\cos^2\varphi_0\, t(1 + 4t^2 + 3t^4) - \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0}$$

Die Reciproke des Nenners entwickelt

$$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 \text{ giebt:}$$

$$\operatorname{tang}\frac{y}{r} = \sin\lambda\cos\varphi_0 \left\{1 - \Delta\varphi t + \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0 - \frac{\Delta\varphi^3}{3}\,t - \Delta\varphi\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t\right\}$$

$$\sin\lambda = \lambda - \frac{\lambda^3}{6} \text{ bringt:}$$

$$\left.\begin{aligned}\operatorname{tang}\frac{y}{r} = \lambda\cos\varphi_0 \Big\{1 - \Delta\varphi t + \frac{\lambda^2}{6}\cos^2\varphi_0\,(2 - t^2) - \frac{\Delta\varphi^3}{3}\,t \\ + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{6}\cos^2\varphi_0\, t\,(-5 + 6t^2)\end{aligned}\right\} \qquad (9a)$$

Dann der Uebergang von $\operatorname{tang}\frac{y}{r}$ auf $\frac{y}{r}$ bringt noch:

$$\frac{y}{r} = \lambda\cos\varphi_0 - \Delta\varphi\lambda\cos\varphi_0\, t$$

$$\frac{y^3}{3r^3} = \frac{\lambda^3\cos^3\varphi_0}{3} - \Delta\varphi\lambda^3\cos^3\varphi_0\, t.$$

Diese beiden Glieder oben abgezogen geben:

$$\frac{y}{r} = \lambda\cos\varphi_0\left\{1 - \Delta\varphi t - \frac{\lambda^2}{6}\cos^2\varphi_0\, t^2 - \frac{\Delta\varphi^3}{3}\,t + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{6}\,t\right\} \qquad (10)$$

So haben wir nun in (5), (7), (8), (10) alle Formeln zur Bestimmung von $\Delta\varphi$ und λ aus x, y und umgekehrt.

Diese 4 Reihen sind unmittelbar aus geschlossenen Formeln der sphärischen Trigonometrie abgeleitet, und zur Probe kann man sie auch noch gegenseitig verbinden. In diesem Sinne wollen wir die Gleichung (7) umkehren, d. h. nach $\frac{y}{r}$ auflösen. Man findet durch Reciprok-Entwicklung aus (7):

$$\frac{y}{r} = \lambda\cos\varphi_0\left\{1 - \frac{x}{r}\,t + \frac{y^2}{3r^2}\,t^2 - \frac{x^3}{3r^3}\,t + \frac{xy^2}{6r^3}\,t(1 + 2t^2)\right\}$$

Hier ist nach (8) und (10):

$$-\frac{x}{r}t = -\Delta\varphi t - \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t^2 + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t^3$$

$$\frac{y}{r} = \lambda\cos\varphi_0 - \Delta\varphi\lambda\cos\varphi_0\, t$$

$$\frac{y^2}{3r^2} = \frac{\lambda^2}{3}\cos^2\varphi_0 - \frac{2}{3}\Delta\varphi\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t$$

$$\frac{x^3}{3r^3} = \frac{\Delta\varphi^3}{3}, \qquad \frac{xy^2}{6r^3} = \frac{\Delta\varphi}{6}\,y^2\cos^2\varphi_0$$

Dieses alles oben eingesetzt wird geben:

$$\frac{y}{r} = \lambda \cos \varphi_0 \left\{1 - \Delta\varphi\, t - \frac{\lambda^2}{6}\cos^2\varphi_0\, t^2 - \frac{\Delta\varphi^3}{3}\, t + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{6}\cos^2\varphi_0\, t(1+t^2)\right\} \quad (11)$$

Da $\cos^2\varphi_0\,(1 + t^2) = 1$, ist dieses mit (10) identisch.

Wir wollen auch noch die 2 Gleichungen (5) und (7) zusammennehmen, um eine Auflösung nach $\frac{x}{r}$ daraus abzuleiten. Jedenfalls geben dieselben in erster Näherung

$$\frac{x}{r} = \Delta\varphi \text{ und } \qquad \frac{y}{r} = \lambda \cos \varphi_0$$

$$\frac{xy}{r^2} = \Delta\varphi\lambda \cos \varphi_0 \qquad \frac{y^2}{r^2} = \lambda^2 \cos^2\varphi_0$$

also aus (5)

$$\frac{x}{r} = \Delta\varphi + \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t \qquad \frac{y}{r} = \lambda\cos\varphi_0 - \Delta\varphi\lambda\cos\varphi_0\, t$$

$$\frac{xy^2}{r^3} = \Delta\varphi\,\lambda^2\cos^2\varphi_0 \qquad \frac{y^2}{r^2} = \lambda^2\cos^2\varphi_0 - 2\Delta\varphi\,\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t$$

Damit aus (7) bis zur dritten Ordnung:

$$\frac{x}{r} = \Delta\varphi + \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t - \frac{\Delta\varphi}{2}\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t^2$$

Um zur 4. Ordnung zu gelangen, braucht man aus (11) genauer als vorher:

$$\frac{y^2}{r^2} = \lambda^2\cos^2\varphi_0 - 2\Delta\varphi\,\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t - \frac{\lambda^4}{3}\cos^4\varphi_0\, t^2 + \Delta\varphi^2\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t^2$$

und

$$\frac{xy^2}{r^3} = \Delta\varphi\lambda^2\cos^2\varphi_0 - 2\Delta\varphi^2\lambda^2\cos^2\varphi_0\, t + \frac{\lambda^4}{2}\cos^4\varphi_0\, t$$

die letzten Glieder in (5) sind genügend:

$$\frac{x^2y^2}{r^4} = \Delta\varphi^2\lambda^2\cos^2\varphi_0 \qquad y^4 = \lambda^4\cos^4\varphi_0$$

Wenn man mit alle diesem die Gleichung (5) nach $\frac{x}{r}$ auflöst, so findet man, dass die drei Glieder mit $\Delta\varphi^2\lambda^2$ sich aufheben und dass im Uebrigen die frühere Gleichung (8) wieder herauskommt.

Dadurch sind die 4 Gleichungen (5), (7), (8), (10) auch unter sich nochmals versichert.

Es fehlt noch die Meridianconvergenz, welche auf verschiedenen Wegen erhalten werden kann. Nach 1894 S. 70 haben wir die sphärisch-trigonometrische Formel:

$$\operatorname{tang}\gamma = \sin\frac{y}{r}\, t \frac{1}{\cos\frac{x}{r} - \left(\sin\frac{x}{r}\cos\frac{y}{r}\right)t}$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \sin\frac{y}{r}\, t \frac{1}{1 - \frac{x^2}{r^2} - \left(\frac{x}{r} - \frac{x^3}{6r^3}\right)\left(1 - \frac{y^2}{2r^2}\right)t}$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \frac{\left(\frac{y}{r} - \frac{y^3}{6r^3}\right)t}{1 - \frac{x}{r}t - \frac{x^2}{2r^2} + \frac{x^3}{6r^3}t + \frac{xy^2}{2r^3}t + \frac{x^4}{24r^4}}$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \left(\frac{y}{r} - \frac{y^3}{6r^3}\right)t\left\{1 + \frac{x}{r}t + \frac{x^2}{2r^2}(1+2t^2) - \frac{xy^2}{2r^3}t + \frac{x^3t}{6r^3}(5+6t^2)\right\}$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \frac{y}{r}t\left\{1 + \frac{x}{r}t - \frac{y^2}{6r^2} + \frac{x^2}{2r^2}(1+2t^2) - \frac{2}{3}\frac{xy^2}{r^3}t + \frac{x^3t}{6r^3}(5+6t^2)\right\}$$

Durch den Uebergang von tang γ auf γ hat man

$$\gamma = \frac{y}{r}t + \frac{xy}{r^2}t^2, \qquad \gamma^3 = \frac{y^3}{r^3}t^3 + \frac{3y^3x}{r^4}t^4$$

$$-\frac{\gamma^3}{3} = \frac{y}{r}t\left\{-\frac{y^2}{3r^2}t^2 - \frac{xy^2}{r^3}t^3\right\}$$

$$\gamma = \frac{y}{r}t\left\{1 + \frac{x}{r}t - \frac{y^2}{6r^2}(1+2t^2) + \frac{x^2}{2r^2}(1+2t^2) - \frac{xy^2}{3r^3}t(2+3t^2) + \frac{x^3t}{6r^3}(5+6t^2)\right\} \quad (12)$$

Um auch γ in φ und λ auszudrücken, nehmen wir aus Fig. 2, 1894 S. 68 die sphärisch-trigonometrische Gleichung:

$$\operatorname{cotg}\varphi_0 \cos\varphi = \sin\varphi\cos\lambda + \sin\lambda\operatorname{cotg}\gamma$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \frac{\sin\lambda\sin\varphi_0}{\cos\varphi_0\cos\varphi + \sin\varphi_0\sin\varphi\left(1 - \frac{\lambda^2}{2}\right)}$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \frac{\sin\lambda\sin\varphi_0}{\cos(\varphi-\varphi_0) - \frac{\lambda^2}{2}\sin\varphi\sin\varphi_0}$$

$$\varphi = \varphi_0 + \Delta\varphi$$

$$\sin\varphi = \sin\varphi_0 + \Delta\varphi\cos\varphi_0$$

$$\sin\varphi\sin\varphi_0 = \sin^2\varphi_0 + \Delta\varphi\sin\varphi_0\cos\varphi$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \frac{\sin\lambda\sin\varphi_0}{1 - \frac{\Delta\varphi^2}{2} - \frac{\lambda^2}{2}\sin^2\varphi_0 - \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t}$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \sin\lambda\sin\varphi_0\left(1 + \frac{\Delta\varphi^2}{2} + \frac{\lambda^2}{2}\sin^2\varphi_0 + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t\right)$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \lambda\sin\varphi_0\left(1 - \frac{\lambda^2}{6} + \frac{\Delta\varphi^2}{2} + \frac{\lambda^2}{2}\sin^2\varphi + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t\right)$$

$$\operatorname{tang}\gamma = \lambda\sin\varphi_0\left(1 + \frac{\Delta\varphi^2}{2} + \frac{\lambda^2}{6}(3\sin^2\varphi_0 - 1) + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t\right)$$

$$\gamma = \lambda\sin\varphi_0 + \ldots$$

$$\gamma^3 = \lambda^3\sin^3\varphi_0 + \ldots$$

$$\gamma = \lambda\sin\varphi_0\left(1 + \frac{\Delta\varphi^2}{2} - \frac{\lambda^2}{6}\cos^2\varphi_0 + \Delta\varphi\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi_0\, t\right) \quad (13)$$

Zur Probe kann man auch noch die Formeln (12) und (13) gegenseitig in einander umwandeln. Wir wollen zu diesem Zwecke (12) und (13) nochmals aufgelöst schreiben in (14) und (15):

$$\gamma = \frac{y}{r}t + \frac{xy}{r^2}t^2 - \frac{y^3}{6r^3}t(1+2t^2) + \frac{x^2y}{2r^3}t(1+2t^2) - \frac{xy^3}{3r^4}t^2(2+3t^2) + \frac{x^3yt}{6r^4}(5+6t^2) \quad (14)$$

$$\gamma = \lambda \sin\varphi_0 + \frac{\Delta\varphi^2}{2}\lambda\sin\varphi_0 - \frac{\lambda^3}{6}\sin\varphi_0\cos^2\varphi_0 + \Delta\varphi\frac{\lambda^3}{2}\sin\varphi_0\cos^2\varphi_0 t \quad (15)$$

Um (15) in (14) umzuwandeln, hat man nach (7):

$$\lambda\sin\varphi_0 = \frac{y}{r}t + \frac{xy}{r^2}t^2 - \frac{y^3}{3r^3}t^3 + \frac{x^2y}{r^3}t^3 + \frac{x^3y}{3r^4}t^2(1+3t^2) - \frac{xy^2}{6r^4}t^2(1+6t^2) \quad (16)$$

ferner von (5):

$$\Delta\varphi = \frac{x}{r} - \frac{y^2}{2r^2}t + \ldots \quad \Delta\varphi^2 = \frac{x^2}{r^2} - \frac{xy^2}{r^3}t$$

$$\Delta\varphi^2\lambda\sin\varphi_0 = \frac{x^2y}{r^3}t - \frac{xy^3}{r^4}t^2 + \frac{x^3y}{r^4}t^2 \quad (17)$$

$$\lambda^3\sin^3\varphi_0 = \frac{y^3}{r^3}t^3 + \frac{3xy^3}{r^4}t^4$$

$$\frac{\lambda^3}{6}\sin\varphi_0\cos^2\varphi_0 = \frac{y^3}{6r^3}t + \frac{xy^3t^2}{2r^4} \quad (18)$$

$$\frac{\Delta\varphi\lambda^3}{2}\sin\varphi_0\cos^2\varphi_0 t = \frac{xy^3}{2r^4}t^2 \quad (19)$$

Wenn man diese (16), (17), (18), (19) in (15) einsetzt, so wird man nach kurzem Zusammenfassen (14) erhalten.

In derselben Weise kann man auch (14) in (15) überführen, indem man zuerst $\frac{y}{r}t = \lambda\sin\varphi_0(1 - \ldots)$ aus (10) nimmt, ferner entwickelt:

$$\frac{xy}{r^2}t = \Delta\varphi\lambda\sin\varphi_0 - \Delta\varphi^2\lambda\sin\varphi_0 t + \frac{\lambda^2}{2}\sin\varphi_0\cos^2\varphi_0 t - \frac{7}{6}\Delta\varphi\lambda^2\sin\varphi_0\cos^2\varphi_0 t^2$$

$$\frac{y^3}{r^3} = \lambda^3\cos^3\varphi_0 - 3\Delta\varphi\lambda^3\cos^3\varphi_0 t \text{ u. s. w.}$$

Alles dieses in (14) eingesetzt und geordnet, wobei das Glied mit $\Delta\varphi^3\lambda\sin\varphi_0 t$ verschwindet, wird den Uebergang auf (15) richtig geben, so dass nun die Formeln (14) und (15) bezw. (12) und (13) in allen Beziehungen controlirt sind. *J.*

Gesetze und Verordnungen.

Nr. 28 des Regierungsblattes für das Königreich Württemberg enthält auf S. 301—311 nachstehende Verordnung, welche wir auszugsweise (zum grossen Theil wörtlich) wiedergeben.

Königliche Verordnung, betreffend die Prüfung und Bestellung öffentlicher Feldmesser und die Ausführung der Vermessungsarbeiten. Vom 21. October 1895.

Wilhelm II., von Gottes Gnaden König von Württemberg.

Auf Grund des § 36 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich in der Fassung vom 1. Juli 1883 (Reichsgesetzblatt S. 177) verordnen und verfügen Wir nach Anhörung Unseres Staatsministeriums wie folgt:

I. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1. Die Beeidigung und Bestellung der öffentlichen Feldmesser (Geometer) erfolgt durch das Oberamt ihres Wohnorts. Als öffentliche Feldmesser dürfen nur diejenigen beeidigt und bestellt werden, welche die vorgeschriebene Staatsprüfung mit Erfolg bestanden und das dreiundzwanzigste Lebensjahr zurückgelegt haben. Diejenigen, welche sich zur Beeidigung melden, haben ihr Prüfungszeugniss vorzulegen und über ihre Unbescholtenheit sich auszuweisen.

§ 2. Die mit der Beeidigung vollzogene Bestellung zum öffentlichen Feldmesser (§ 1) kann nur nach den Vorschriften der §§ 53 und 54 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich zurückgenommen werden.

II. Prüfung der Feldmesser.

§ 3. Die Prüfung der Feldmesser wird jährlich einmal im Herbst in Stuttgart durch eine vom Ministerium des Innern bestellte Commission vorgenommen, welcher folgende Mitglieder angehören: 1) der Vorstand des Katasterbureaus, 2) ein Lehrer an der Technischen Hochschule zu Stuttgart, 3) ein Lehrer an der mit der Baugewerkeschule zu Stuttgart verbundenen Fachschule für Vermessungswesen, 4) ein höherer Baubeamter, 5) ein Vermessungsbeamter des Katasterbureaus. Die Vorstandschaft kann einem besonderen weiteren oder einem im Abs. 1 bezeichneten Mitglied übertragen werden. Der Commission wird ein Secretair beigegeben.*)

§ 4. (Betrifft: Termin zur Meldung, 1. Juli jeden Jahres.)

§ 5. Der Meldung sind anzuschliessen: 1) ein Lebenslauf des Candidaten, 2) Nachweise a. über Unbescholtenheit, b. über entsprechende Vorbildung, c. über die praktische Bildungslaufbahn.

§ 6. Der Nachweis über die Vorbildung ist ordentlicher Weise zu führen: 1) durch ein Zeugniss über den regelmässigen Besuch der VIII. Klasse (Obersecunda) und die erlangte Reife zur Aufnahme in die IX. Klasse (Unterprima)**) eines Realgymnasiums oder einer voll-

*) Zur Zeit besteht die „Kgl. Feldmesserprüfungscommission“ aus folgenden Mitgliedern: 1) Obersteuerrath Schlebach, Vorstand der Commission, 2) Prof. Dr. Mehmke, 3) Professor Weitbrecht, 4) Oberbaurath Graner, 5) Vermessungsinspector Bauhofer.

**) In Württemberg haben die Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen 10 Klassen.

ständigen Oberrealschule, 2) durch ein Zeugniss über den ein und einhalbjährigen regelmässigen und erfolgreichen Besuch der mit der Baugewerkeschule zu Stuttgart verbundenen Fachschule für Vermessungswesen. Darüber, inwieweit an Stelle des Besuchs einer der im Abs. 1 Ziff. 1 und 2 bezeichneten Unterrichtsanstalten der Besuch einer anderen gleichstehenden, württembergischen oder nicht württembergischen, Unterrichtsanstalt als genügend angesehen werden kann, entscheidet im einzelnen Falle das Ministerium des Innern. Die in Zeichnungs- und Rechnungsarbeiten bestehenden, von dem betreffenden Lehrer amtlich zu beglaubigenden Belege für die Theilnahme an den praktischen Uebungen der Fachschule sind dem Gesuche um Zulassung zur Prüfung beizulegen.

§ 7. Der Nachweis über die praktische Bildungslaufbahn, welche dem Studium an der Fachschule voranzugehen hat, ist zu liefern durch Zeugnisse über eine mindestens zweijährige, unter der Aufsicht und Leitung württembergischer Feldmesser erfolgte Beschäftigung mit Vermessungsarbeiten. In diesen Zeugnissen muss die Art und der Umfang der Beschäftigung angegeben und eine wenigstens einjährige Beschäftigung ausschliesslich mit Katasterarbeiten sowie eine Beschäftigung mit Nivellementsarbeiten nachgewiesen sein. Darüber, ob und in welchem Umfang die praktische Beschäftigung bei nichtwürttembergischen Feldmessern anrechnungsfähig ist, entscheidet in jedem einzelnen Falle das Ministerium des Innern.

§ 8. Candidaten, welche die an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abtheilung der Technischen Hochschule in Stuttgart eingerichtete wissenschaftliche Diplomprüfung im Fache der gesammten Geodäsie mit Erfolg bestanden haben und die Berechtigung eines öffentlichen Feldmessers im Sinne der gegenwärtigen Verordnung erlangen wollen, führen den Nachweis der erforderlichen Vorbildung (§ 5 Ziff. 2 b und § 6) durch Vorlage ihres Reifezeugnisses und ihres Diploms. Bezüglich des Nachweises über die praktische Bildungslaufbahn sind auch für diese Candidaten die Bestimmungen in § 7 massgebend, wobei jedoch die praktische Thätigkeit in Württemberg auch dem Studium auf der Hochschule nachfolgen kann.

§ 9. Candidaten des Bauingenieurfachs, welche nach Erstehung der ersten Staatsprüfung für das Bauingenieurfach die Berechtigung eines Feldmessers im Sinne der gegenwärtigen Verordnung erlangen wollen, haben zum Zweck der Zulassung zu der Ergänzungsprüfung (§ 15) das Zeugniss über die erfolgreich bestandene erste Staatsprüfung im Bauingenieurfach vorzulegen, das Vorhandensein genügender Kenntnisse in der praktischen Geometrie bei dieser Prüfung und die erfolgte Beeidigung nachzuweisen. Ausserdem finden die Bestimmungen des § 7 auf die Bauingenieure mit der Maassgabe Anwendung, dass die Beschäftigung mit nivellistischen Arbeiten auch bei staatlichen Behörden und privaten Bau-

unternehmungen erfolgt sein darf, und dass die praktische Thätigkeit auch dem Studium auf der Hochschule theilweise oder ganz nachfolgen kann.

§ 10. (Betrifft: Vorladung der Candidaten.)

§ 11. Die Prüfung besteht in ihrem praktischen Theile in Ausführung von Arbeiten auf dem Felde nebst der Fertigung der dazu gehörigen schriftlichen, rechnerischen und zeichnerischen Arbeiten, in ihrem theoretischen Theile in der schriftlichen und mündlichen Beantwortung von Fragen und in der Auflösung von Aufgaben, aus dem Gebiet der Prüfungsfächer.

§ 12. Bei dem praktischen Theile der Prüfung ist der Gebrauch beliebiger Hilfsmittel an fertigen Formeln, schriftlichen oder gedruckten Anleitungen, Tafeln u. s. w. zugelassen. Bei dem theoretischen Theile dagegen ist der Gebrauch von Heften, Büchern und sonstigen Hilfsmitteln, mit Ausnahme von logarithmischen und ähnlichen Tafeln untersagt.

(Abs. 2 und 3 betrifft Strafe des Ausschlusses bei Uebertretung des Verbots.)

§ 13. Gegenstand der Prüfung sind folgende Fächer: 1) Algebra und algebraische Analysis bis zu den allgemeinen Sätzen über die algebraischen Gleichungen und den Differenzenreihen mit Anwendung auf Interpolation einschliesslich; 2) Elemente der Differential- und Integralrechnung mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Vermessungskunde; 3) darstellende Geometrie, soweit sie zum Verständniss bautechnischer Zeichnungen erforderlich ist; 4) ebene Trigonometrie, Polygonometrie und sphärische Trigonometrie; 5) analytische Geometrie der Ebene bis zu den Hauptsätzen über die Kegelschnitte einschliesslich; 6) Grundzüge der Methode der kleinsten Quadrate; 7) Vermessungskunde: Kenntniss der zum Horizontal- und Höhenmessen sowie der zum Kartiren und zum Berechnen von Flächen dienenden Instrumente; Prüfung und Berichtigung dieser Instrumente; Längen- und Winkelmessungen; Grundstücksvermessungen von kleinerem und grösserem Umfange; trigonometrische und polygonometrische Messungen und Berechnungen mit Anwendung der vorgeschriebenen Formulare; geometrische (nivellistische), trigonometrische und barometrische Höhenmessungen; Höhenaufnahmen; Ausgleichung der unvermeidlichen Messungsfehler nach den gebräuchlichsten zeichnerischen und rechnerischen Methoden; Anfertigung von Handrissen, Karten und Plänen aller Art, Flächenberechnungen; Ausfertigung von Messurkunden; Kenntniss des Coordinatensystems der württembergischen Landesvermessung und Auflösung darauf bezüglicher Aufgaben; Bekanntschaft mit rechtwinklig-sphärischen und mit geographischen Coordinaten; 8) Baumessungen: sowohl wissenschaftlich strenge als angenäherte, den üblichen Geschäftsgebräuchen entsprechende Messung und Berechnung von Linien, Flächen und Rauminhalten; Bekanntschaft mit den bautechnischen Bezeichnungen und Ausdrücken,

Fertigung einer Baumessurkunde; 9) Bekanntschaft mit den in Württemberg für das Vermessungswesen überhaupt, ferner für die Landesvermessung, Ergänzung und Fortführung derselben, sowie für die Feldbereinigung ertheilten Vorschriften.

Bei den schriftlichen Arbeiten wird auf geordnete Darstellung Gewicht gelegt.

§ 14. Candidaten, welche die an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abtheilung der Technischen Hochschule in Stuttgart eingerichtete wissenschaftliche Diplomprüfung im Fache der gesammten Geodäsie mit Erfolg bestanden haben (§ 8), sind von der Prüfung in den in § 13 Ziff. 1 bis 6 aufgeführten Fächern und von dem theoretischen Theil der Prüfung in dem Prüfungsfache Ziff. 7 befreit.

§ 15. Candidaten des Bauingenieurfaches, welche nach Erstehung der ersten Staatsprüfung im Bauingenieurfach die Berechtigung eines Feldmessers im Sinne dieser Verordnung erlangen wollen (§ 9), sind von der Prüfung in den in § 13 Ziff. 1 bis 5 und 8 aufgeführten Fächern befreit.

§ 16. Die Commission fällt auf Grund der Ergebnisse der praktischen, schriftlichen und mündlichen Prüfung ihr Urtheil über die einzelnen Candidaten und stellt für die als befähigt erfundenen die Prüfungszeugnisse nach folgenden drei Befähigungsstufen aus: Classe I (obere), Classe II (mittlere), Classe III (untere). Jede Classe zerfällt in zwei Unterabtheilungen a und b, wodurch die Annäherung an eine höhere oder niedrigere Classe ausgedrückt wird.

§ 17. Die bei der Prüfung als befähigt erfundenen Candidaten erhalten ein von dem Vorstand und den Mitgliedern der Prüfungscommission unterzeichnetes, von dem Departementschef des Innern unter Beidrückung des Ministerialsiegels beglaubigtes Zeugniss, welches die Classe und Unterabtheilung der von dem Einzelnen bewiesenen Befähigung angibt. Die Namen der für befähigt Erkannten werden im Staatsanzeiger bekannt gemacht.

§ 18. Wer ohne genügende Entschuldigung der Vorladung zur Prüfung nicht Folge geleistet oder die Prüfung nicht vollständig mitgemacht hat, ebenso wer bei der Prüfung nicht die erforderlichen Kenntnisse gezeigt hat oder auf Grund von § 12 Abs. 2 und 3 von der Prüfung ausgeschlossen wurde, kann höchstens noch zwei Mal zu einer späteren Prüfung zugelassen werden. Eine Nachprüfung in einzelnen Theilen oder Fächern ist ausgeschlossen.

III. Ausführung der Vermessungsarbeiten.

§ 19. Insoweit für die Ausführung von Vermessungsarbeiten oder für das dienstliche Verhalten der damit beauftragten Feldmesser von den zuständigen Behörden, in deren Dienst oder unter deren Aufsicht die Feldmesser stehen, besondere Anweisungen erlassen sind, hat es

hierbei sein Bewenden. Dies gilt insbesondere bezüglich der Ausführung von Vermessungsarbeiten, welche als Grundlage für die Fortführung der Flurkarten und der Primärkataster zu dienen haben oder aus Anlass von Feldbereinigungen vorgenommen werden. Für die übrigen nicht unter der Aufsicht besonderer öffentlicher Behörden stehenden Vermessungsarbeiten werden die erforderlichen Vorschriften durch Verfügung des Ministeriums des Innern ertheilt.*)

§ 20. Der Feldmesser ist für die Richtigkeit aller von ihm gelieferten Arbeiten verantwortlich. Demselben ist gestattet, sich durch Gehilfen insoweit unterstützen zu lassen, als er auch für die von ihnen gefertigten Theile der Arbeit diese Verantwortlichkeit nach ihrem vollen Umfang zu übernehmen vermag. Er ist verpflichtet, in jedem besonderen Falle die nach dem vorliegenden Zwecke geeignetste und beste Methode zur Ausführung der Messungen und Aufnahmen zu wählen, auch die Zeichnungen und Ausarbeitungen kunstgerecht zu bewirken.

IV. Revision der Vermessungsarbeiten.

§ 21. Soweit nicht für bestimmte Vermessungsarbeiten, welche unter Aufsicht und Leitung staatlicher Behörden ausgeführt werden (§ 19), besondere Bestimmungen bestehen oder in der Folge erlassen werden, gelten bezüglich der Revision der Vermessungsarbeiten die folgenden Bestimmungen.

§ 22. Jeder, der bezüglich der Richtigkeit einer von einem öffentlichen Feldmesser (§ 1) gefertigten Vermessungsarbeit erweislich ein Interesse hat und den zur Deckung der Kosten erforderlichen Vorschuss leistet, kann eine Revision derselben verlangen.

§ 23. Von dem Ministerium des Innern werden besondere Revisoren aus der Zahl der im Lande arbeitenden, verpflichteten Feldmesser ernannt und die Vorschriften über die zulässigen Fehlergrenzen erlassen. Nur die Revisionen, welche von den durch das Ministerium des Innern bestellten Revisoren ausgeführt werden, haben öffentlichen Glauben.

§ 24. Die Revisoren sind für die zweckmässige Ausführung und für die Richtigkeit der von ihnen vorgenommenen Revisionen verantwortlich.

§ 25. Anträge auf Revisionen von Vermessungen sind bei der Kreisregierung anzubringen.

§ 26. Der Feldmesser, welcher die beanstandete Arbeit ausgeführt hat, muss von der bevorstehenden Revision rechtzeitig in Kenntniss gesetzt und eingeladen werden, derselben beizuwohnen. Es steht ihm frei, bei der Revision persönlich zu erscheinen oder einen anderen Feldmesser zu seiner Vertretung zu bestellen. Im Falle des Ausbleibens wird mit der Revision dennoch vorgegangen.

---

*) Dieselbe ist unterm 24. October 1895 erlassen worden und wird hierüber in nächster Zeit berichtet werden.

§ 27. Das Ergebniss der Revision und die gefundenen Maasse sind in einer Verhandlung ausführlich darzulegen. Das Protokoll über dieselbe ist, wenn der Feldmesser, dessen Arbeit revidirt wird, oder ein Vertreter desselben anwesend ist, von dem Feldmesser oder seinem Vertreter mitzuunterzeichnen.

§ 28. Ueber das Ergebniss der Revision und über die Kosten derselben ist von der zuständigen Kreisregierung nach Maassgabe der bestehenden Vorschriften zu erkennen. In dem Bescheid ist nicht nur über die Beschaffenheit der beanstandeten Arbeit, über die gegen deren Richtigkeit erhobenen Einwendungen und über die etwa nothwendige Richtigstellung, Vervollständigung oder Neufertigung der Arbeit, sondern auch über die erwachsenen Kosten in der Richtung zu erkennen, wem sie zur Last fallen, beziehungsweise wie sie zu vertheilen sind.

§ 29. Die Beschwerde gegen einen in Folge des Revisionsverfahrens ergehenden Bescheid ist bei dem Ministerium des Innern anzubringen. Dem Ministerium bleibt es überlassen, auf Grund der vorhandenen Vorlagen Entscheidung zu treffen oder eine neue Revision durch einen zweiten Revisor unter Zuziehung des ersten Revisors und des Feldmessers, der die Arbeit ausgeführt hat, zu veranlassen.

§ 30. Werden bei einer nach den vorstehenden Bestimmungen oder auf Grund besonderer Vorschriften vorgenommenen Revision die Arbeiten eines öffentlichen Feldmessers (§ 1) so unrichtig und mangelhaft befunden, dass bezüglich der Zuverlässigkeit oder Befähigung desselben Zweifel entstehen, so sind die Arbeiten und die darüber gepflogenen Verhandlungen dem Ministerium des Innern zur Beschlussfassung darüber vorzulegen, ob das Verfahren wegen Zurücknahme der Bestellung einzuleiten sei. Auf Verlangen des Ministeriums des Innern hat sich die Feldmesserprüfungscommission gutachtlich hierüber zu äussern.

V. Uebergangs- und Schlussbestimmungen.

§ 31. Die gegenwärtige Verordnung tritt an Stelle der Königlichen Verordnung vom 20. December 1873, betreffend die Prüfung und Bestellung öffentlicher Feldmesser und die Ausführung der Feldmesser-Arbeiten (Reg.-Blatt S. 441), unter Vorbehalt der fortdauernden Geltung der §§ 15 und 16 der letzteren Verordnung, in der Weise in Wirksamkeit, dass erstmals im Herbst 1901 die Feldmesserprüfung nach den Bestimmungen dieser Verordnung vorgenommen wird. Bei den in den Jahren 1896 und 1897 abzuhaltenden Prüfungen bleiben sowohl bezüglich der Zulassungsbedingungen als auch bezüglich des Umfangs der Prüfungsfächer die Bestimmungen der Königlichen Verordnung vom 20. December 1873 in Kraft. Bei den in den Jahren 1898, 1899 und 1900 stattfindenden Prüfungen treten bezüglich der Vorbildung die Bestimmungen des § 6 Abs. 1 Ziff. 2 und Abs. 2 und bezüglich der Prüfungsgegenstände diejenigen des § 13 in Geltung. Die Candidaten

der Geodäsie (§ 8) und die Candidaten des Bauingenieurfachs (§ 9) können sich einer Ergänzungsprüfung nach den Bestimmungen der §§ 14 und 15 der gegenwärtigen Verordnung vom Jahre 1898 an unterziehen. Die übrigen Bestimmungen der gegenwärtigen Verordnung treten sofort in Kraft.

§ 32. In den seitherigen Geschäftsbefugnissen der Feldmesser tritt durch die gegenwärtige Verordnung keine Veränderung ein.

Unser Ministerium des Innern ist mit der Vollziehung der gegenwärtigen Verordnung beauftragt.

Gegeben Stuttgart, den 21. October 1895.

Wilhelm.

Mittnacht. Faber. Sarwey. Riecke. Pischek.

Vorstehende neue Prüfungsordnung wird von den württembergischen Geometern allseitig mit Freuden begrüsst. Ist doch der Erlass derselben schon seit längerer Zeit Gegenstand mehrfacher Bittschriften der beiden württ. Geometervereine gewesen und auch schon in den Landtagsverhandlungen zur Sprache gekommen! Ja es ist die erste Anregung zu der neuen Verordnung schon im Februar 1878 durch den verstorbenen, um das Vermessungswesen Württembergs hochverdienten Prof. Dr. v. Baur gegeben worden.*) Durch diese Neuordnung ist auch der hauptsächlichste Punkt vorerwähnter Bittgesuche im Sinn der Bittsteller zur Erledigung gekommen, nämlich die Frage der Vorbildung der Geometer. Die württ. Geometervereine glaubten die Erhöhung der Ansprüche an die Vorbildung unter den z. Z. vorliegenden Umständen auf diejenigen Ansprüche beschränken zu müssen, welche dermalen an die preussischen Landmesser gestellt werden, während der Deutsche Geometerverein bekanntlich die Vollreife einer 9- (in Württemberg 10-) klassigen höheren Lehranstalt für erforderlich hält**). Wenn man bedenkt, dass von den Geometern Württembergs bisher nur der mindestens einjährige Besuch einer Oberrealschule oder der regelmässige Besuch der beiden obersten Klassen der mit der Baugewerkeschule verbundenen Geometerschule verlangt***) wurde und dass deshalb ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben mit den Kenntnissen der Volksschule in die Geometerschule eintrat, so wird man den dankenswerthen Fortschritt erkennen.

Ein weiterer dringender Wunsch der meisten württ. Geometer, welcher in Uebereinstimmung ist mit den Forderungen des Deutschen Geometervereins, nämlich die Verlegung der Fachschule für Vermessungswesen an die Technische Hochschule ist leider vorläufig nicht verwirklicht worden. Dem Wunsche um Einführung von Unterabtheilungen

---

*) Vgl. Z. f. V. 1894, S. 426.

**) Vgl. Z. f. V. 1891, S. 567—575.

***) Vgl. Z. f. V. 1874, S. 191—196.

der Klassen, wie solche bei den übrigen Staatsprüfungen bestehen, ebenso dem Wunsche um Einschränkung der bisher unbeschränkten Wiederholung der Prüfung durch einen Candidaten ist stattgegeben worden.

Die Bedingung, dass der Nachweis über die praktische Bildungslaufbahn durch Zeugnisse über mindestens 2 jährige Beschäftigung mit Vermessungsarbeiten — worunter eine wenigstens 1 jährige Beschäftigung ausschliesslich mit Katasterarbeiten begriffen sein muss, — welche dem Studium in der Fachschule vorangehen muss, erscheint den auf der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins ausgesprochenen Erfahrungen*) ganz entsprechend. Hierzu kommt noch die weitere unselbständige Praxis in der Zeit von zurückgelegter Prüfung, welche meist im Alter von 20—21 Jahren gemacht werden wird, bis zur Beeidigung und Bestellung nach zurückgelegtem 23. Lebensjahr.

Dass an die Candidaten der Geodäsie und des Bauingenieurfachs dieselben Ansprüche in Bezug auf den Nachweis der Praxis wie in Bezug auf die Darlegung der praktischen Kenntnisse in der Prüfung gestellt werden — ihre theoretischen Kenntnisse sind in den vorangegangenen Prüfungen festgestellt —, ist zu begrüssen.

Bemerken wir noch, dass auch die Ansprüche in der fachlichen Ausbildung entsprechend dem heutigen Stande des Vermessungswesens gesteigert sind, so dürfen wir hoffen, dass durch die neue Verordnung zur weiteren Hebung des Vermessungswesens und dadurch zum Wohle des Vaterlandes und insbesondere des Geometerstandes Württembergs beigetragen werde.

Kleinere Mittheilung.

Zur Näherungslösung der Quadratur des Kreises.

In Heft 21 Seite 586—588 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift wurde vorstehende Aufgabe durch zwei Constructionen gelöst, welche gute Resultate liefern. Ohne auf die Zweckmässigkeit derselben näher einzugehen, möge hier auf verschiedene Lösungen aufmerksam gemacht werden, welche in Nr. 34a des Centralblattes der Bauverwaltung beschrieben sind. Zweifellos lassen sich für diese Aufgabe, welche die Herstellung des Verhältnisses 1: 0,88623 verlangt, noch andere Lösungen finden; beispielsweise könnte man setzen: $0,88623 = \frac{\sqrt{3}}{2} + 0,02$, welche Formel einen Fehler von 0,00020 liefert und eine einfache Darstellung zulässt.

Als zweckmässigstes und genauestes Verfahren dürfte jedoch die Verwendung des Bing'schen Kreiswinkels zu bezeichnen sein, welche vom Verfasser in Nr. 40 des Centralblattes der Bauverwaltung näher beschrieben wurde. *Puller.*

---

*) Vgl. Z. f. V. 1895, S. 504—507.

Personalnachrichten.

Grossherzogthum Sachsen-Weimar. Landmesser E. Freytag (bisher in Elsass-Lothringen) ist zum Grossherzoglichen Steuerrevisions-Assistenten in Vacha a. d. Werra ernannt worden.

Verbesserung.

In dem Artikel S. 593—620 d. J. ist bei der Anmerkung über Lambert, S. 619 aus Versehen (vgl. die Anmerkungen S. 620) der Hinweis auf S. 71 bis 83 des citirten Bandes I der „Beyträge" weggeblieben.

Ferner fehlt in Fig. 29, S. 616 beim Punkt V der Buchstabe für den Winkel γ. *Hammer.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Die Anfangsgründe der Theodolitmessung und der ebenen Polygonometrie mit einem Anhange von den Fehlern der Messungen, von Gustav Kraft, Königl. Oberforstmeister a. D. Dritte Auflage, bearbeitet von Schering, Königl. Professor und Forstmeister zu Altenplathow. Mit 90 Figuren. Hannover 1895. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. 7 Mark 50 Pf. 285 Seiten 8⁰.

Geschichte der Mathematik im Alterthum und Mittelalter, Vorlesungen von H. G. Zeuthen, Professor an der Universität Kopenhagen. Verlag von Andr. Höst & Sohn. Kopenhagen 1896.

Meteorologische und magnetische Beobachtungen in Griechenland, ausgeführt von Heinrich Hartl, Oberst im K. und K. militair-geographischen Institute. Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des K. und K. militair-geographischen Institutes. XIV Band. Wien 1895. Druck von Johann N. Vernay in Wien.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06717 3750





